

# SIEMENS

## SIMATIC

Prozessleitsystem PCS 7  
Operationsliste CPU 410-5H  
Process Automation

Listenhandbuch

Übersicht

1

Adressierung

2

Operationsliste

3




SZL-Teilliste

4

## Rechtliche Hinweise

### Warnhinweiskonzept

Dieses Handbuch enthält Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Die Hinweise zu Ihrer persönlichen Sicherheit sind durch ein Warndreieck hervorgehoben, Hinweise zu alleinigen Sachschäden stehen ohne Warndreieck. Je nach Gefährdungsstufe werden die Warnhinweise in abnehmender Reihenfolge wie folgt dargestellt.

 <b>GEFAHR</b>
bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten <b>wird</b> , wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.
 <b>WARNUNG</b>
bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten <b>kann</b> , wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.
 <b>VORSICHT</b>
bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.
<b>ACHTUNG</b>
bedeutet, dass Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.


Beim Auftreten mehrerer Gefährdungsstufen wird immer der Warnhinweis zur jeweils höchsten Stufe verwendet. Wenn in einem Warnhinweis mit dem Warndreieck vor Personenschäden gewarnt wird, dann kann im selben Warnhinweis zusätzlich eine Warnung vor Sachschäden angefügt sein.

### Qualifiziertes Personal

Das zu dieser Dokumentation zugehörige Produkt/System darf nur von für die jeweilige Aufgabenstellung **qualifiziertem Personal** gehandhabt werden unter Beachtung der für die jeweilige Aufgabenstellung zugehörigen Dokumentation, insbesondere der darin enthaltenen Sicherheits- und Warnhinweise. Qualifiziertes Personal ist auf Grund seiner Ausbildung und Erfahrung befähigt, im Umgang mit diesen Produkten/Systemen Risiken zu erkennen und mögliche Gefährdungen zu vermeiden.

### Bestimmungsgemäßer Gebrauch von Siemens-Produkten

Beachten Sie Folgendes:

 <b>WARNUNG</b>
Siemens-Produkte dürfen nur für die im Katalog und in der zugehörigen technischen Dokumentation vorgesehenen Einsatzfälle verwendet werden. Falls Fremdprodukte und -komponenten zum Einsatz kommen, müssen diese von Siemens empfohlen bzw. zugelassen sein. Der einwandfreie und sichere Betrieb der Produkte setzt sachgemäßen Transport, sachgemäße Lagerung, Aufstellung, Montage, Installation, Inbetriebnahme, Bedienung und Instandhaltung voraus. Die zulässigen Umgebungsbedingungen müssen eingehalten werden. Hinweise in den zugehörigen Dokumentationen müssen beachtet werden.

### Marken

Alle mit dem Schutzrechtsvermerk ® gekennzeichneten Bezeichnungen sind eingetragene Marken der Siemens AG. Die übrigen Bezeichnungen in dieser Schrift können Marken sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen kann.

### Haftungsausschluss

Wir haben den Inhalt der Druckschrift auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so dass wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen. Die Angaben in dieser Druckschrift werden regelmäßig überprüft, notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Übersicht .....</b>	<b>5</b>
1.1	Gültigkeitsbereich der Operationsliste .....	5
1.2	Operanden und Parameterbereiche .....	5
1.3	Konstanten .....	7
1.4	Abkürzungen .....	7
1.5	Register .....	8
1.6	Statuswort .....	9
<b>2</b>	<b>Adressierung .....</b>	<b>11</b>
2.1	Adressierungsarten .....	11
2.2	Adressierungsbeispiele .....	13
2.3	Beispiel zur Pointerberechnung .....	14
2.4	Ausführungszeiten bei indirekter Adressierung .....	15
<b>3</b>	<b>Operationsliste.....</b>	<b>19</b>
3.1	Verknüpfungsoperationen.....	20
3.1.1	Verknüpfungsoperationen mit Bitoperanden .....	20
3.1.2	Verknüpfungsoperationen von Klammersausdrücken.....	23
3.1.3	ODER-Verknüpfung von UND-Funktionen .....	24
3.1.4	Verknüpfungsoperationen mit Timern und Zählern .....	24
3.1.5	Verknüpfungsoperationen mit dem Inhalt von AKKU1 .....	26
3.1.6	Verknüpfungsoperationen mit Anzeigenbits .....	27
3.2	Flankenoperationen .....	29
3.3	Setzen/Rücksetzen von Bitoperanden.....	30
3.4	VKE direkt beeinflussende Operationen.....	32
3.5	Zeitoperationen .....	33
3.6	Zähloperationen .....	35
3.7	Ladeoperationen .....	36
3.8	Ladeoperationen für Timer und Zähler .....	40
3.9	Transferoperationen.....	41
3.10	Lade- und Transferoperationen für Adressregister.....	44
3.11	Lade- und Transferoperationen für das Statuswort .....	45
3.12	Ladeoperationen für DB-Nummer und DB-Länge .....	46
3.13	Festpunktarithmetik (16/32 Bit)/Gleitpunktarithmetik (32 Bit) .....	46
3.14	Quadratwurzel, Quadrat (32 Bit)/Logarithmusfunktion (32 Bit).....	49

3.15	Trigonometrische Funktionen (32 Bit).....	50
3.16	Addition von Konstanten .....	50
3.17	Addition über Adressregister.....	50
3.18	Vergleichsoperationen mit Ganzzahlen (16 Bit/32 Bit) bzw. mit 32-Bit-Realzahlen .....	51
3.19	Schiebeoperationen .....	52
3.20	Rotieroperationen.....	53
3.21	AKKU-Transferoperationen, Inkrementieren, Dekrementieren.....	54
3.22	Bildoperation, Nulloperation .....	54
3.23	Datentyp-Umwandlungsoperationen.....	55
3.24	Komplementbildung .....	56
3.25	Baustein-Aufrufoperationen .....	57
3.26	Baustein-Endeoperationen.....	59
3.27	Tausche Datenbausteine .....	59
3.28	Operationen für das Master Control Relay (MCR).....	62
3.29	Organisationsbausteine (OB).....	63
3.30	Funktionsbausteine (FB).....	65
3.31	Funktionen (FC) .....	66
3.32	Datenbausteine (DB).....	66
3.33	Systemfunktionen (SFC) .....	67
3.34	Systemfunktionsbausteine (SFB).....	78
3.35	Funktionsbausteine für offene Kommunikation über Industrial Ethernet .....	82
3.36	IEC-Funktionen .....	83
<b>4</b>	<b>SZL-Teilliste.....</b>	<b>85</b>

# Übersicht

## 1.1 Gültigkeitsbereich der Operationsliste

Tabelle 1- 1 Diese Operationsliste gilt für die nachfolgend aufgelistete CPU:

Name	Bestellnummer
CPU 410–5H Process Automation	6ES7 410-5HX08-0AB0

## 1.2 Operanden und Parameterbereiche

Operand	Parameterbereich	Beschreibung
A	0.0 bis 16383.7	Ausgang (im PAA)
AB	0 bis 16383	Ausgangsbyte (im PAA)
AW	0 bis 16382	Ausgangswort (im PAA)
AD	0 bis 16380	Ausgangsdoppelwort (im PAA)
DB	1 bis 16000	Datenbaustein
DBX	0.0 bis 65533.7	Datenbit im DB
DBB	0 bis 65533	Datenbyte im DB
DBW	0 bis 65532	Datenwort im DB
DBD	0 bis 65530	Datendoppelwort im DB
DIX	0.0 bis 65533.7	Datenbit im Instanz-DB
DI	1 bis 16000	Instanz-DB
DIB	0 bis 65533	Datenbyte im Instanz-DB
DIW	0 bis 65532	Datenwort im Instanz-DB
DID	0 bis 65530	Datendoppelwort im Instanz-DB

Übersicht

1.2 Operanden und Parameterbereiche

Operand	Parameterbereiche	Beschreibung
E	0.0 bis 16383.7	Eingang (im PAE)
EB	0 bis 16383	Eingangsbyte (im PAE)
EW	0 bis 16382	Eingangswort (im PAE)
ED	0 bis 16380	Eingangsdoppelwort (im PAE)
L	0.0 bis 65535.7	Lokaldaten
LB	0.0 bis 65535	Lokaldatenbyte
LW	0.0 bis 65534	Lokaldatenwort
LD	0.0 bis 65532	Lokaldaten-Doppelwort
M	0.0 bis 16383.7	Merker
MB	0 bis 16383	Merkerbyte
MW	0 bis 16382	Merkerwort
MD	0 bis 16380	Merkerdoppelwort

Operand	Parameterbereiche	Beschreibung
PAB	0 bis 16383	Peripherieausgangsbyte (direkter Peripheriezugriff)
PAW	0 bis 16382	Peripherieausgangswort (direkter Peripheriezugriff)
PAD	0 bis 16380	Peripherieausgangs-Doppelwort (direkter Peripheriezugriff)
PEB	0 bis 16383	Peripherieeingangsbyte (direkter Peripheriezugriff)
PEW	0 bis 16382	Peripherieeingangswort (direkter Peripheriezugriff)
PED	0 bis 16380	Peripherieeingangs-Doppelwort (direkter Peripheriezugriff)
T	0 bis 2047	Timer (Zeiten)
Z	0 bis 2047	Zähler

## 1.3 Konstanten

Tabelle 1- 2 Folgende Konstanten werden verwendet:

Konstante	Beschreibung
B#16# W#16# DW#16#	Hexadezimalkonstante
D#Datum	IEC Datumkonstante
L#Integer	32-Bit-Integer-Konstante
P#Bitpointer	Pointerkonstante
S5T#Zeitwert	S7-Zeitkonstante 1)
T#Zeitwert	Zeitkonstante
TOD#Zeitwert	IEC-Zeitkonstante
C#Zählwert	Zählerkonstante (BCD-codiert)
2#n	Binärkonstante
B (b1, b2) oder B (b1, b2, b3, b4)	Konstante, 2 oder 4 Byte

1) Dient zum Laden der S7-Timer

## 1.4 Abkürzungen

Tabelle 1- 3 Folgende Abkürzungen werden verwendet:

Abkürzung	... steht für	Beispiel
k8	8-Bit-Konstante 0 bis 255	32
k16	16-Bit-Konstante 256 bis 32 767	28 131
k32	32-Bit-Konstante 32 768 bis 4 294 967 295	127 624
i8	8-Bit-Integer -128 bis +127	-113
i16	16-Bit-Integer -32768 bis +32767	+6523
i32	32-Bit-Integer -2 147 483 648 bis +2 147 483 647	-2 222 222
m	Pointer-Konstante	P#240.3
n	Binärkonstante	1001 1100
p	Hexadezimalkonstante	EA12
MARKE	symbolische Sprungadresse (max. 4 Buchstaben)	ZIEL
a	Byteadresse	

Abkürzung	... steht für	Beispiel
b	Bitadresse	
c	Operandenbereich (Bit)	E, A, M, L, DBX, DIX
d	Adresse steht im: MD, DBD, DID oder LD	
e	Nummer steht im: MW, DBW, DIW oder LW	
f	Timer-/Zähler-Nummer	
g	Operandenbereich	EB, AB, PEB, PAB, MB, LB, DBB, DIB
h	Operandenbereich	EW, AW, PEW, PAW, MW, LW, DBW, DIW
i	Operandenbereich	ED, AD, PED, PAD, MD, LD, DBD, DID
q	Baustein-Nummer	

## 1.5 Register

### AKKU1 und AKKU2 (32 bit)

Die AKKUs sind Register für die Verarbeitung von Bytes, Worten oder Doppelworten. Dazu werden die Operanden in die AKKUs geladen und dort verknüpft. Das Ergebnis der Operation steht immer im AKKU1.

Die AKKUs sind 32 bit breit.

Tabelle 1-4 Bezeichnungen:

AKKU	Bit
AKKU <sub>x</sub> (x = 1 bis 2)	Bit 0 bis 31
AKKU <sub>x</sub> -L	Bit 0 bis 15
AKKU <sub>x</sub> -H	Bit 16 bis 31
AKKU <sub>x</sub> -LL	Bit 0 bis 7
AKKU <sub>x</sub> -LH	Bit 8 bis 15
AKKU <sub>x</sub> -HL	Bit 16 bis 23
AKKU <sub>x</sub> -HH	Bit 24 bis 31



### Adressregister AR1 und AR2 (32 bit)

Die Adressregister enthalten die bereichsinternen oder bereichsübergreifenden Adressen für die registerindirekt adressierenden Operationen. Die Adressregister sind 32 bit breit.

Die bereichsinternen bzw. bereichsübergreifenden Adressen haben folgenden Aufbau:

- bereichsinterne Adresse:  
00000000 00000bbb bbbbbb bbbbx
- bereichsübergreifende Adresse:  
10000yyy 00000bbb bbbbbb bbbbx

Legende zum Aufbau der Adressen:

- b: Byteadresse
- x: Bitnummer
- y: Bereichskennung (siehe Kapitel: Adressierungsbeispiele (Seite 13))

## 1.6 Statuswort

### Statuswort (16 bit)

Die Anzeigen werden durch die Operationen ausgewertet oder gesetzt. Das Statuswort ist 16 bit breit.

Bit	Belegung	Bedeutung
0	/ER	Erstabfrage
1	VKE	Verknüpfungsergebnis
2	STA	Status
3	OR	Oder (und-vor-oder)
4	OS	Überlauf speichernd
5	OV	Überlauf
6	A0	Ergebnisanzeige
7	A1	Ergebnisanzeige 1
8	BIE	Binäresultat
9 bis 15	nicht belegt	-



## Adressierung

### 2.1 Adressierungsarten

Tabelle 2-1 Folgende Adressierungsarten werden verwendet:

	Befehle	1. Zugriff								2. Zugriff							
		E	A	M	P	L	DB	DI	V	E	A	M	P	L	DB	DI	V
		U, UN, O, ON, X, XN, =, R, S, FP, FN -															
direkt	c 0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	c	c	c	-	c	c	c	-
speicherindirekt	c [AZ D 0]	-	-	AZ	-	AZ	AZ	AZ	-	c	c	c	-	c	c	c	-
speicherindirekt über Baustein- parameter	[#par]	-	-	-	-	-	-	-	-	c	c	c	BF	BF	c	c	c
registerindirekt, bereichsintern	c[AR1, P#..] c[AR2, P#..]	-	-	-	-	-	-	-	-	c	c	c	-	c	c	c	-
registerindirekt, bereichsüber- greifend	[AR1, P#..] [AR2, P#..]	-	-	-	-	-	-	-	-	c	c	c	BF	c	c	c	c
		L, T -															
direkt	cB 0, cW 0, cD 0	-	-	-	-	-	-	-	-	c	c	c	c	c	c	c	-
speicherindirekt	cB[AZ D 0] cW[AZ D 0] cD[AZ D 0]	-	-	AZ	-	AZ	AZ	AZ	-	c	c	c	c	c	c	c	-
speicherindirekt über Baustein- parameter	Bpar, Wpar, Dpar	-	-	-	-	-	-	-	-	c	c	c	c	BF	c	c	c
registerindirekt, bereichsintern	cB[AR1, P#..] cW[AR1, P#..] cD[AR1, P#..] cB[AR2, P#..] cW[AR2, P#..] cD[AR2, P#..]	-	-	-	-	-	-	-	-	c	c	c	c	c	c	c	-
registerindirekt, bereichsüber- greifend	B[AR1, P#..] W[AR1, P#..] D[AR1, P#..] B[AR2, P#..] W[AR2, P#..] D[AR2, P#..]	-	-	-	-	-	-	-	-	c	c	c	c	c	c	c	c

	Befehle	1. Zugriff								2. Zugriff							
		E	A	M	P	L	DB	DI	V	E	A	M	P	L	DB	DI	V
		SI, SV, SE, SS, SA, R, FR, L, LC, U, UN, O, ON, X, XN -															
direkt	T 0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
speicherindirekt	T[AZ W 0]	-	-	AZ	-	AZ	AZ	AZ	-	-	-	-	-	-	-	-	
speicherindirekt über Bausteinparameter	#Tpar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		S, ZV, ZR, R, FR, L, LC, U, UN, O, ON, X, XN -															
direkt	Z 0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
speicherindirekt	Z[AZ W 0]	-	-	AZ	-	AZ	AZ	AZ	-	-	-	-	-	-	-	-	
speicherindirekt über Bausteinparameter	#Zpar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		UC, CC -															
direkt	FB 0, FC 0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
speicherindirekt	FB[AZ W 0], FC[AZ W 0]	-	-	AZ	-	AZ	AZ	AZ	-	-	-	-	-	-	-	-	
speicherindirekt über Bausteinparameter	FBpar, #FCpar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		AUF -															
direkt	DB 0, DI 0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
speicherindirekt	DB[AZ W 0], DI[AZ W 0]	-	-	AZ	-	AZ	AZ	AZ	-	-	-	-	-	-	-	-	
speicherindirekt über Bausteinparameter	DBpar, #FCpar <sup>1)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

<sup>1)</sup> die AWL-Syntax erlaubt nicht, den 2. Datenbaustein als Bausteinparameter aufzuschlagen.

### Definition der Abkürzungen

- c = Operandenbereich (Bit);
- AZ = Bereich der Adressspeicherzelle;
- BF = Bereichsfehler (unzulässiger Bereich)

### Siehe auch

Abkürzungen (Seite 7)

Adressierungsbeispiele (Seite 13)

## 2.2 Adressierungsbeispiele

Adressierungsbeispiele	Beschreibung
<b>Unmittelbare Adressierung</b>	
L +27	Lade 16-Bit-Ganzzahl-Konstante "27" in AKKU1
L L#-1	Lade 32-Bit-Integer-Konstante "-1" in AKKU1
L 2#1010101010101010	Lade Binärkonstante in AKKU1
L DW#16#A0F0BCFD	Lade Hexadezimalkonstante in AKKU1
L 'ENDE'	Lade ASCII-Zeichen in AKKU1
L T#500 ms	Lade Zeitwert in AKKU1
L C#100	Lade Zählerwert in AKKU1
L B#(100,12)	Lade Konstante als 2 Byte
L B#(100,12,50,8)	Lade Konstante als 4 Byte
L P#10.0	Lade bereichsinternen Pointer in AKKU1
L P#E20.6	Lade bereichsübergreifenden Pointer in AKKU1
L -2.5	Lade Realzahl in AKKU1
L D#1995-01-20	Lade Datum
L TOD#13:20:33.125	Lade Uhrzeit
<b>Direkte Adressierung</b>	
U E 0.0	UND-Verknüpfung des Eingangsbits 0.0
L EB 1	Lade Eingangsbyte 1 in AKKU1
L EW 0	Lade Eingangswort 0 in AKKU1
L ED 0	Lade Eingangsdoppelwort 0 in AKKU1
<b>Indirekte Adressierung Timer/Zähler</b>	
SI T [LW 8]	Starte Timer; die Timer-Nr. steht im Lokaldatenwort 8
ZV Z [LW 10]	Starte Zähler; die Zähler-Nr. steht im Lokaldatenwort 10
<b>Speicherindirekte, bereichsinterne Adressierung</b>	
U E [LD 12] <b>Beispiel:</b> L P#22.2 T LD 12 U E [LD 12]	UND-Operation; die Adresse des Eingangs steht als Pointer im Lokaldaten-Doppelwort 12
U E [DBD 1]	UND-Operation; die Adresse des Eingangs steht als Pointer im Datendoppelwort 1 des aufgeschlagenen DB
U A [DID 12]	UND-Operation; die Adresse des Ausgangs steht als Pointer im Datendoppelwort 12 des aufgeschlagenen Instanz-DB
U A [MD 12]	UND-Operation; die Adresse des Ausgangs steht als Pointer im Merkerdoppelwort 12

2.3 Beispiel zur Pointerberechnung

Adressierungsbeispiele	Beschreibung																																				
<b>Registerindirekte, bereichsinterne Adressierung</b>																																					
U E [AR1,P#12.2]	UND-Operation; die Adresse des Eingangs errechnet sich zu "Pointerwert im Adressregister 1 + Pointer P#12.2"																																				
<b>Registerindirekte, bereichsübergreifende Adressierung <sup>1)</sup></b>																																					
	Für die bereichsübergreifende, registerindirekte Adressierung muss die Adresse zusätzlich eine Bereichskennung in den Bits 24 - 26 enthalten. Die Adresse steht im Adressregister.																																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Bereichskennung</th> <th>Codierung binär</th> <th>Codierung hexadezimal</th> <th>Bereich</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>P</td> <td>1000 0000</td> <td>80</td> <td>Peripheriebereich</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>1000 0001</td> <td>81</td> <td>Eingangsbereich</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>1000 0010</td> <td>82</td> <td>Ausgangsbereich</td> </tr> <tr> <td>M</td> <td>1000 0011</td> <td>83</td> <td>Merkerbereich</td> </tr> <tr> <td>DB</td> <td>1000 0100</td> <td>84</td> <td>Datenbereich</td> </tr> <tr> <td>DI</td> <td>1000 0101</td> <td>85</td> <td>Instanz-Datenbereich</td> </tr> <tr> <td>L</td> <td>1000 0110</td> <td>86</td> <td>Lokaldatenbereich</td> </tr> <tr> <td>VL</td> <td>1000 0111</td> <td>87</td> <td>Vorgänger-Lokaldatenbereich (Zugriff auf Lokaldaten des aufrufenden Bausteins)</td> </tr> </tbody> </table>	Bereichskennung	Codierung binär	Codierung hexadezimal	Bereich	P	1000 0000	80	Peripheriebereich	E	1000 0001	81	Eingangsbereich	A	1000 0010	82	Ausgangsbereich	M	1000 0011	83	Merkerbereich	DB	1000 0100	84	Datenbereich	DI	1000 0101	85	Instanz-Datenbereich	L	1000 0110	86	Lokaldatenbereich	VL	1000 0111	87	Vorgänger-Lokaldatenbereich (Zugriff auf Lokaldaten des aufrufenden Bausteins)
Bereichskennung	Codierung binär	Codierung hexadezimal	Bereich																																		
P	1000 0000	80	Peripheriebereich																																		
E	1000 0001	81	Eingangsbereich																																		
A	1000 0010	82	Ausgangsbereich																																		
M	1000 0011	83	Merkerbereich																																		
DB	1000 0100	84	Datenbereich																																		
DI	1000 0101	85	Instanz-Datenbereich																																		
L	1000 0110	86	Lokaldatenbereich																																		
VL	1000 0111	87	Vorgänger-Lokaldatenbereich (Zugriff auf Lokaldaten des aufrufenden Bausteins)																																		
L B [AR1,P#8.0]	Lade Byte in AKKU1; die Adresse errechnet sich aus "Pointerwert im Adressregister 1 + Pointer P#8.0"																																				
U [AR1,P#32.3]	UND-Operation; die Adresse des Operanden errechnet sich aus "Pointerwert im Adressregister 1 + Pointer P#32.3"																																				
<b>Adressierung über Parameter</b>																																					
U Parameter	Der Operand wird über den Parameter adressiert																																				

<sup>1)</sup> Verknüpfungsoperationen mit Timer und Counter (Seite 24)

## 2.3 Beispiel zur Pointerberechnung

Beispiel bei Summe der Bitadressen  $\leq 7$ :

LAR1 P#8.2

U E [AR1,P#10.2]

Ergebnis: Adressiert wird Eingang 18.4 (durch jeweilige Addition der Byte- und Bitadressen)

Beispiel bei Summe der Bitadressen  $> 7$ :

L P#10.5

LAR1

U E [AR1,P#10.7]

Ergebnis: Adressiert wird Eingang 21.4 (durch Addition der Byte- und Bitadressen mit Übertrag)

## 2.4 Ausführungszeiten bei indirekter Adressierung

Eine Anweisung mit indirekt adressierten Operanden besteht aus 2 Teilen:

1. Teil: Laden der Adresse des Operanden
2. Teil: Ausführen der Operation

Das bedeutet, Sie müssen auch die Ausführungszeit einer Anweisung mit indirekt adressiertem Operanden aus diesen beiden Teilen berechnen.

### Ausführungszeit berechnen

Für die Gesamt-Ausführungszeit gilt:

Ausführungszeit für das Laden der Adresse

+ Ausführungszeit der Operation

= Gesamt-Ausführungszeit der Operation

Die im Kapitel "Operationsliste" angegebenen Ausführungszeiten sind die Ausführungszeiten für den 2. Teil einer Anweisung, also für das eigentliche Ausführen einer Operation.

Zu dieser Zeit müssen Sie noch die Ausführungszeit für das Laden der Adresse des Operanden hinzufügen (siehe folgende Tabelle).

Die folgende Tabelle gibt die Ausführungszeiten für das Laden der Adresse des Operanden an, abhängig von der Lage der Adresse.

Adresse liegt im ...	Ausführungszeit in ns
Merkerbereich M	
Wort	15
Doppelwort	15
Datenbaustein DB/DI	
Wort	18,75
Doppelwort	18,75
Lokaldatenbereich L	
Wort	15
Doppelwort	15
AR1/AR2 (bereichsintern)	0,0 <sup>1)</sup>
AR1/AR2 (bereichsübergreifend)	0,0 <sup>1)</sup>
Parameter (Wort) für:	
• Zeiten	18,75
• Zähler	18,75
• Bausteinaufrufe	18,75
Parameter (Doppelwort) für	
Bit, Byte, Worte und Doppelworte	18,75

<sup>1)</sup> Die Adressregister AR1/AR2 brauchen beim Adressieren nicht über separate Takte geladen zu werden

2.4 Ausführungszeiten bei indirekter Adressierung

Für die Ermittlung der Ausführungszeit finden Sie hier Berechnungsbeispiele für die verschiedenen indirekten Adressierungsarten.

- Ausführungszeit bei registerindirekter, bereichsübergreifender Adressierung berechnen  
Beispiel: U [AR1, P#23.1] ... mit E 1.0 in AR1 mit CPU 410

1. Schritt: Laden des Inhalts von DBD 12 (Zeit steht in Tabelle oben)

Adresse liegt im ...	Ausführungszeit in ns
Merkerbereich M	
Wort	18,75
Doppelwort	18,75
Datenbaustein DB/DI	
Doppelwort	46,88

2. Schritt: UND-Verknüpfung des so adressierten Eingangs

Ausführungszeit in ns	
direkte Adressierung	indirekte Adressierung
18,75	Zeit für UE 46,88+
:	

Gesamt-Ausführungszeit  
46,88 ns  
+ 18,75 ns  
= 65,63 ns

- Ausführungszeit bei speicherindirekter, bereichsinterner Adressierung berechnen  
Beispiel: U E [DBD 12] mit CPU 410

1. Schritt: Laden des Inhalts von DBD 12 (Zeit steht in Tabelle oben)

Adresse liegt im ...	Ausführungszeit in ns
:	:
AR1/AR2 (bereichsübergreifend)	0,00
:	:

2. Schritt: UND-Verknüpfung des so adressierten Eingangs

Ausführungszeit in ns	
direkte Adressierung	indirekte Adressierung
13,25	Zeit für UE 0+
:	



Gesamt-Ausführungszeit  
0 ns  
+ 13,25 ns  
= 13,25 ns

**Siehe auch**

Verknüpfungsoperationen mit Bitoperanden (Seite 20)



## Operationsliste

In diesem Kapitel sind die Operationen für die CPU 410-5H Process Automation aufgelistet. Die Erläuterung der Operationen beschränkt sich auf eine knappe Form.

---

### **Hinweis**

#### **Ausführungszeiten**

Bei indirekter Adressierung und speziellen Operanden müssen Sie zu den Ausführungszeiten noch eine Zeit für das Laden der Adresse bzw. des jeweiligen Operanden addieren.

Siehe auch:

- Adressierungsbeispiele (Seite 13)
  - Adressierungsarten (Seite 11)
- 

### **Weitere Informationen**

Genaue Funktionsbeschreibungen finden Sie in den Referenzhandbüchern zu STEP 7.

### 3.1 Verknüpfungsoperationen

#### 3.1.1 Verknüpfungsoperationen mit Bitoperanden

Alle Verknüpfungsoperationen (VKO) bilden ein Verknüpfungsergebnis (VKE-neu). Die erste VKO einer Verknüpfungskette bildet das VKE-neu aus dem abgefragten Signalzustand. Die nun folgenden VKOs bilden das VKE-neu aus dem abgefragten Signalzustand und dem VKE-alt. Die Verknüpfungskette wird durch eine Operation abgeschlossen, die das VKE begrenzt (z.B. Speicheroperation), d. h. das /ER-Bit auf Null setzt.

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns
U/ UN		UND/UND-NICHT		
	E/A a.b	Eingang/Ausgang	1 <sup>2)</sup> /2	7,5
	M a.b	Merker	1 <sup>3)</sup> /2	7,5
	L a.b	Lokaldatenbit	2	7,5
	DBX a.b	Datenbit	2	11,25
	DIX a.b	Instanz-Datenbit	2	11,25
	c [d]	speicherindirekt, bereichsint. <sup>1)</sup>	2	7,5+/11,25+
	c [AR1,m]	registerind., bereichsint. (AR1) <sup>1)</sup>	2	7,5+/11,25+
	c [AR2,m]	registerind., bereichsint. (AR2) <sup>1)</sup>	2	7,5+/11,25+
	[AR1,m]	bereichsübergreifend (AR1) <sup>1)</sup>	2	7,5+/11,25+
	[AR2,m]	bereichsübergreifend (AR2) <sup>1)</sup>	2	7,5+/11,25+
	Parameter	über Parameter <sup>1)</sup>	2	7,5+/11,25+

<sup>1)</sup> E, A, M, L / DB, DI

<sup>2)</sup> bei direkter Adressierung des Operanden; Adressbereich 0 bis 127

<sup>3)</sup> bei direkter Adressierung des Operanden; Adressbereich 0 bis 255

+ plus Zeit für das Laden der Adresse des Operanden (siehe Ausführungszeiten bei indirekter Adressierung (Seite 15) )

Statuswort für: U, UN	BIE	A1	A0	OV	OS	OR	STA	VKE	/ER
Operation wertet aus:	-	-	-	-	-	ja	-	ja	ja
Operation beeinflusst:	-	-	-	-	-	ja	ja	ja	1

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns
O/ON		ODER/ODER-NICHT		
	E/A a.b	Eingang/Ausgang	1 <sup>2)</sup> /2	7,5
	M a.b	Merker	1 <sup>3)</sup> /2	7,5
	L a.b	Lokaldatenbit	2	7,5
	DBX a.b	Datenbit	2	11,25
	DIX a.b	Instanz-Datenbit	2	11,25
	c [d]	speicherindirekt, bereichsint. <sup>1)</sup>	2	7,5 <sup>+</sup> /11,25 <sup>+</sup>
	c [AR1,m]	registerind., bereichsint. (AR1) <sup>1)</sup>	2	7,5 <sup>+</sup> /11,25 <sup>+</sup>
	c [AR2,m]	registerind., bereichsint. (AR2) <sup>1)</sup>	2	7,5 <sup>+</sup> /11,25 <sup>+</sup>
	[AR1,m]	bereichsübergreifend (AR1) <sup>1)</sup>	2	7,5 <sup>+</sup> /11,25 <sup>+</sup>
	[AR2,m]	bereichsübergreifend (AR2) <sup>1)</sup>	2	7,5 <sup>+</sup> /11,25 <sup>+</sup>
Parameter	über Parameter <sup>1)</sup>	2	7,5 <sup>+</sup> /11,25 <sup>+</sup>	

Statuswort für: O, ON	BIE	A1	A0	OV	OS	OR	STA	VKE	/ER
Operation wertet aus:	-	-	-	-	-	-	-	ja	ja
Operation beeinflusst:	-	-	-	-	-	0	ja	ja	1

<sup>1)</sup> E, A, M, L / DB, DI

<sup>2)</sup> bei direkter Adressierung des Operanden; Adressbereich 0 bis 127

<sup>3)</sup> bei direkter Adressierung des Operanden; Adressbereich 0 bis 255

+ plus Zeit für das Laden der Adresse des Operanden (siehe Ausführungszeiten bei indirekter Adressierung (Seite 15) )

3.1 Verknüpfungsoperationen

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns
X/XN		EXKLUSIV-ODER/ EXKLUSIV-ODER-NICHT		
	E/A a.b	Eingang/Ausgang	2	7,5
	M a.b	Merker	2	7,5
	L a.b	Lokaldatenbit	2	7,5
	DBX a.b	Datenbit	2	11,25
	DIX a.b	Instanz-Datenbit	2	11,25
	c [d]	speicherindirekt, bereichsint. <sup>1)</sup>	2	7,5+/11,25+
	c [AR1,m]	registerind., bereichsint. (AR1) <sup>1)</sup>	2	7,5+/11,25+
	c [AR2,m]	registerind., bereichsint. (AR2) <sup>1)</sup>	2	7,5+/11,25+
	[AR1,m]	bereichsübergreifend (AR1) <sup>1)</sup>	2	7,5+/11,25+
	[AR2,m]	bereichsübergreifend (AR2) <sup>1)</sup>	2	7,5+/11,25+
	Parameter	über Parameter <sup>1)</sup>	2	7,5+/11,25+

Statuswort für: X, XN,	BIE	A1	A0	OV	OS	OR	STA	VKE	/ER
Operation wertet aus:	-	-	-	-	-	-	-	ja	ja
Operation beeinflusst:	-	-	-	-	-	0	ja	ja	1

<sup>1)</sup> E, A, M, L / DB, DI

+ plus Zeit für das Laden der Adresse des Operanden (siehe Ausführungszeiten bei indirekter Adressierung (Seite 15) )

**Siehe auch**

Adressierungsarten (Seite 11)

Verknüpfungsoperationen mit Timern und Zählern (Seite 24)

### 3.1.2 Verknüpfungsoperationen von Klammersausdrücken

Retten der Bits VKE, OR und der entsprechenden Funktionskennung (U, UN, ...) auf den Klammerstack. 7 Klammerebenen sind pro Baustein möglich. Nach "Klammer zu" wird das gerettete VKE mit dem aktuellen VKE verknüpft, entsprechend der Funktionskennung; das aktuelle OR wird vom geretteten OR überschrieben.

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns
U(		UND-Klammer-Auf	1	7,5
UN(		UND-NICHT-Klammer-Auf	1	7,5
O(		ODER-Klammer-Auf	1	7,5
ON(		ODER-NICHT-Klammer-Auf	1	7,5
X(		EXKLUSIV-ODER-Klammer-Auf	1	7,5
XN(		EXKLUSIV-ODER-NICHT-Klammer-Auf	1	7,5

Statuswort für: U(, UN(, O(, ON(, X(, XN(,	BIE	A1	A0	OV	OS	OR	STA	VKE	/ER
Operation wertet aus:	-	-	-	-	-	ja	-	ja	ja
Operation beeinflusst:	-	-	-	-	-	0	1	-	0

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns
)		Klammer zu, Entfernen eines Eintrags vom Klammerstack.	1	7,5

Statuswort für: ),	BIE	A1	A0	OV	OS	OR	STA	VKE	/ER
Operation wertet aus:	-	-	-	-	-	-	-	ja	-
Operation beeinflusst:	-	-	-	-	-	ja	1	ja	1

### 3.1.3 ODER-Verknüpfung von UND-Funktionen

Es erfolgt die ODER-Verknüpfung von UND-Funktionen nach der Regel: UND vor ODER

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns
O		ODER-Verknüpfung von UND-Funktionen nach der Regel: UND-vor-ODER	1	7,5

Statuswort für: O,	BIE	A1	A0	OV	OS	OR	STA	VKE	/ER
Operation wertet aus:	-	-	-	-	-	-	-	ja	ja
Operation beeinflusst:	-	-	-	-	-	ja	1	-	ja

### 3.1.4 Verknüpfungsoperationen mit Timern und Zählern

Abfrage des adressierten Timer/Zähler auf den Zustand. Das Ergebnis der Abfrage wird nach der entsprechenden Funktion mit dem VKE verknüpft.

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns
U/UN		UND/UND-NICHT		
	T f	Timer	1 <sup>1)</sup> /2	7,5
	T [e]	Timer, speicherindirekt adressiert	2	7,5 <sup>+</sup>
	Z f	Zähler	1 <sup>1)</sup> /2	7,5
	Z [e]	Zähler, speicherind. adressiert	2	7,5 <sup>+</sup>
	Timerpara. Zählerpara.	Timer/Zähler (über Parameter adressiert)	2	7,5 <sup>+</sup> 7,5 <sup>+</sup>

Statuswort für: U, UN,	BIE	A1	A0	OV	OS	OR	STA	VKE	/ER
Operation wertet aus:	-	-	-	-	-	ja	-	ja	ja
Operation beeinflusst:	-	-	-	-	-	ja	ja	ja	1

<sup>1)</sup> bei direkter Adressierung des Operanden; Adressbereich 0 bis 255

<sup>+</sup> plus Zeit für das Laden der Adresse des Operanden (siehe Ausführungszeiten bei indirekter Adressierung (Seite 15))



Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns
O/ON		ODER/ODER-NICHT	1 <sup>1)</sup> /2	
	T f	Timer	2	7,5
	T [e]	Timer, speicherindirekt adressiert	1 <sup>1)</sup> /2	7,5 <sup>+</sup>
	Z f	Zähler	2	7,5
	Z [e]	Zähler, speicherind. adressiert	2	7,5 <sup>+</sup>
	Timerpara. Zählerpara.	Timer/Zähler (über Parameter adressiert)	2	7,5 7,5
X/XN		EXKLUSIV-ODER/ EXKLUSIV-ODER-NICHT		
	T f	Timer	2	7,5
	T [e]	Timer, speicherindirekt adressiert	2	7,5 <sup>+</sup>
	Z f	Zähler	2	7,5
	Z [e]	Zähler, speicherind. adressiert	2	7,5 <sup>+</sup>
	Timerpara. Zählerpara.	EXKLUSIV-ODER Timer/Zähler (über Parameter adressiert)	2	7,5 <sup>+</sup> 7,5 <sup>+</sup>

Statuswort für: O, ON, X, XN,	BIE	A1	A0	OV	OS	OR	STA	VKE	/ER
Operation wertet aus:	-	-	-	-	-	-	-	ja	ja
Operation beeinflusst:	-	-	-	-	-	0	ja	ja	1

<sup>1)</sup> bei direkter Adressierung des Operanden; Adressbereich 0 bis 255

+ plus Zeit für das Laden der Adresse des Operanden (siehe Ausführungszeiten bei indirekter Adressierung (Seite 15))

**Siehe auch**

Adressierungsarten (Seite 11)

**3.1.5 Verknüpfungsoperationen mit dem Inhalt von AKKU1**

Verknüpfung des Inhalts von AKKU1 bzw. AKKU1-L mit einem Wort bzw. einem Doppelwort nach der entsprechenden Funktion. Das Wort bzw. Doppelwort wird entweder bei der Operation als Operand oder im AKKU2 mit angegeben. Das Ergebnis steht im AKKU1 bzw. AKKU1-L.

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns
UW		UND AKKU2-L	1	7,5
UW	W#16#p	UND 16-Bit-Konstante	2	7,5
OW		ODER AKKU2-L	1	7,5
OW	W#16#p	ODER 16-Bit-Konstante	2	7,5
XOW		EXKLUSIV-ODER AKKU2-L	1	7,5
XOW	W#16#p	EXKLUSIV-ODER 16-Bit-Konstante	2	7,5

Statuswort für: UW, OW, XOW,	BIE	A1	A0	OV	OS	OR	STA	VKE	/ER
Operation wertet aus:	-	-	-	-	-	ja	-	ja	ja
Operation beeinflusst:	-	ja	0	0	-	0	1	-	0

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns
UD		UND AKKU2	1	7,5
UD	DW#16#p	UND 32-Bit-Konstante	3	7,5
OD		ODER AKKU2	1	7,5
OD	DW#16#p	ODER 32-Bit-Konstante	3	7,5
XOD		EXKLUSIV-ODER AKKU2	1	7,5
XOD	DW#16#p	EXKLUSIV-ODER 32-Bit-Konstante	3	7,5

Statuswort für: UW, OW, XOW,	BIE	A1	A0	OV	OS	OR	STA	VKE	/ER
Operation wertet aus:	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Operation beeinflusst:	-	ja	0	0	-	-	-	-	-

### 3.1.6 Verknüpfungsoperationen mit Anzeigenbits

Alle Verknüpfungsoperationen (VKO) bilden ein Verknüpfungsergebnis (VKE-neu). Die erste VKO einer Verknüpfungskette bildet das VKE-neu aus dem abgefragten Signalzustand. Die nun folgenden VKOs bilden das VKE-neu aus dem abgefragten Signalzustand und dem VKE-alt. Die Verknüpfungskette wird durch eine Operation abgeschlossen, die das VKE begrenzt (z.B. Speicheroperation), d. h. das /ER-Bit auf Null setzt.

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns
U/UN O/ON X/XN	==0	UND/UND-NICHT ODER/ODER-NICHT EXKLUSIV-ODER/ EXKLUSIV-ODER-NICHT Ergebnis=0 (A1=0 und A0=0)	1	7,5
	>0	Ergebnis>0 (A1=1 und A0=0)	1	7,5
	<0	Ergebnis<0 (A1=0 und A0=1)	1	7,5
	<>0	Ergebnis≠0 ((A1=0 und A0=1) oder (A1=1 und A0=0))	1	7,5
	<=0	Ergebnis<=0 ((A1=0 und A0=1) oder (A1=0 und A0=0))	1	7,5
	>=0	Ergebnis>=0 ((A1=1 und A0=0) oder (A1=0 und A0=0))	1	7,5

Statuswort für: U, UN, O, ON, X, XN,	BIE	A1	A0	OV	OS	OR	STA	VKE	/ER
Operation wertet aus:	-	ja	ja	-	-	ja	-	ja	ja
Operation beeinflusst:	-	-	-	-	-	ja	ja	ja	1

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns
U/UN O/ON X/XN	<=0	Ergebnis<=0 ((A1=0 und A0=1) oder (A1=0 und A0=0))	1	7,5
	>=0	Ergebnis>=0 ((A1=1 und A0=0) oder (A1=0 und A0=0))	1	7,5

Statuswort für: U, UN, O, ON, X, XN,	BIE	A1	A0	OV	OS	OR	STA	VKE	/ER
Operation wertet aus:	-	ja	ja	-	-	ja	-	ja	ja
Operation beeinflusst:	-	-	-	-	-	ja	ja	ja	1

Operationsliste

3.1 Verknüpfungsoperationen

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns
U/UN O/ON X/XN	UO	UND/UND-NICHT ODER/ODER-NICHT EXKLUSIV-ODER/ EXKLUSIV-ODER-NICHT unordered/unzulässige Arithmetikoperation (A1=1 und A0=1)	1	7,5
	OS	UND OS=1	1	7,5
	BIE	UND BIE=1	1	7,5
	OV	UND OV=1	1	7,5

Statuswort für: U, UN, O, ON, X, XN,	BIE	A1	A0	OV	OS	OR	STA	VKE	/ER
Operation wertet aus:	-	ja	ja	-	-	ja	-	ja	ja
Operation beeinflusst:	-	-	-	-	-	ja	ja	ja	1

### 3.2 Flankenoperationen

Das aktuelle VKE wird verglichen mit dem Status des Operanden, dem "Flankenmerker". FP erkennt einen Flankenwechsel von "0" nach "1". FN erkennt einen Flankenwechsel von "1" nach "0".

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns
FP/FN		Anzeigen der steigenden/fallenden Flanke mit VKE=1. Flankenhilfsmerker ist das in der Operation adressierte Bit.		
	E/A a.b		2	7,5
	M a.b		2	7,5
	L a.b <sup>1)</sup>		2	7,5
	DBX a.b		2	18,75
	c [d] <sup>2)</sup>		2	18,75
	c [AR1,m] <sup>2)</sup>		2	7,5+/18,75+
	c [AR2,m] <sup>2)</sup>		2	7,5+/18,75+
	[AR1,m] <sup>2)</sup>		2	7,5+/18,75+
	[AR2,m] <sup>2)</sup>		2	7,5+/18,75+
	Parameter <sup>2)</sup>		2	7,5+/18,75+

<sup>1)</sup> nicht sinnvoll, falls Flankenmerker im Prozessabbild (Lokaldaten eines Bausteins sind nur zu dessen Laufzeit gültig).

<sup>2)</sup> E, A, M, L / DB, DI

+ plus Zeit für das Laden der Adresse des Operanden (siehe Ausführungszeiten bei indirekter Adressierung (Seite 15))

Statuswort für: FP, FN,	BIE	A1	A0	OV	OS	OR	STA	VKE	/ER
Operation wertet aus:	-	-			-	-	-	ja	-
Operation beeinflusst:	-	-	-	-	-			ja	1

#### Siehe auch

Adressierungsarten (Seite 11)

### 3.3 Setzen/Rücksetzen von Bitoperanden

Zuweisen des Wertes "1" bzw. "0" an den adressierten Operanden, wenn VKE = 1. MCR-Abhängigkeit beachten

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns
S		Setze adressiertes Bit auf "1"		
R		Setze adressiertes Bit auf "0"		
	E/A a.b	Eingang/Ausgang	1 <sup>2)</sup> /2	7,5
	M a.b	Merker	1 <sup>3)</sup> /2	7,5
	L a.b	Lokaldatenbit	2	7,5
	DBX a.b	Datenbit	2	18,75
	DIX a.b	Instanz-Datenbit	2	18,75
	c [d]	speicherind., bereichsint. <sup>1)</sup>	2	7,5 <sup>+</sup> /18,75 <sup>+</sup>
	c [AR1,m]	registerind., bereichsint. (AR1) <sup>1)</sup>	2	7,5 <sup>+</sup> /18,75 <sup>+</sup>
	c [AR2,m]	registerind., bereichsint. (AR2) <sup>1)</sup>	2	7,5 <sup>+</sup> /18,75 <sup>+</sup>
	[AR1,m]	bereichsübergreifend (AR1) <sup>1)</sup>	2	7,5 <sup>+</sup> /18,75 <sup>+</sup>
	[AR2,m]	bereichsübergreifend (AR2) <sup>1)</sup>	2	7,5 <sup>+</sup> /18,75 <sup>+</sup>
	Parameter	über Parameter <sup>1)</sup>	2	7,5 <sup>+</sup> /18,75 <sup>+</sup>

Statuswort für: S, R,	BIE	A1	A0	OV	OS	OR	STA	VKE	/ER
Operation wertet aus:		-	-	-	-	-	-	ja	-
Operation beeinflusst:	-	-	-		-	0	ja	-	0

<sup>1)</sup> E, A, M, L / DB, DI

<sup>2)</sup> bei direkter Adressierung des Operanden; Adressbereich 0 bis 127

<sup>3)</sup> bei direkter Adressierung des Operanden; Adressbereich 0 bis 255

+ plus Zeit für das Laden der Adresse des Operanden (siehe Ausführungszeiten bei indirekter Adressierung (Seite 15))

Der VKE-Wert wird in den adressierten Operanden geschrieben. MCR-Abhängigkeit beachten (siehe Operationen für das Master Control Relay (MCR) (Seite 62)).

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns
=		Zuweisen des VKE		
	E/A a.b	Eingang/Ausgang	1 <sup>2</sup> /2	7,5
	M a.b	Merker	1 <sup>3</sup> /2	7,5
	L a.b	Lokaldatenbit	2	7,5
	DBX a.b	Datenbit	2	18,75
	DIX a.b	Instanz-Datenbit	2	18,75
	c [d]	speicherind., bereichsint. <sup>1)</sup>	2	7,5 <sup>+</sup> /18,75 <sup>+</sup>
	c [AR1,m]	registerind., bereichsint. (AR1) <sup>1)</sup>	2	7,5 <sup>+</sup> /18,75 <sup>+</sup>
	c [AR2,m]	registerind., bereichsint. (AR2) <sup>1)</sup>	2	7,5 <sup>+</sup> /18,75 <sup>+</sup>
	[AR1,m]	bereichsübergreifend (AR1) <sup>1)</sup>	2	7,5 <sup>+</sup> /18,75 <sup>+</sup>
	[AR2,m]	bereichsübergreifend (AR2) <sup>1)</sup>	2	7,5 <sup>+</sup> /18,75 <sup>+</sup>
	Parameter	über Parameter <sup>1)</sup>	2	7,5 <sup>+</sup> /18,75 <sup>+</sup>

Statuswort für: =,	BIE	A1	A0	OV	OS	OR	STA	VKE	/ER
Operation wertet aus:		-	-	-	-	-	-	ja	-
Operation beeinflusst:	-	-	-		-	0	ja	-	0

<sup>1)</sup> E, A, M, L / DB, DI

<sup>2)</sup> bei direkter Adressierung des Operanden; Adressbereich 0 bis 127

<sup>3)</sup> bei direkter Adressierung des Operanden; Adressbereich 0 bis 255

+ plus Zeit für das Laden der Adresse des Operanden (siehe Ausführungszeiten bei indirekter Adressierung (Seite 15))

**Siehe auch**

Adressierungsarten (Seite 11)

### 3.4 VKE direkt beeinflussende Operationen

Die folgenden Operationen bearbeiten direkt das VKE.

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns
CLR		Setze VKE auf "0"	1	7,5

Statuswort für: CLR,	BIE	A1	A0	OV	OS	OR	STA	VKE	/ER
Operation wertet aus:		-	-	-	-	-	-	-	-
Operation beeinflusst:	-	-	-		-	0	0	0	0

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns
SET		Setze VKE auf "1"	1	7,5

Statuswort für: SET,	BIE	A1	A0	OV	OS	OR	STA	VKE	/ER
Operation wertet aus:		-	-	-	-	-	-	-	-
Operation beeinflusst:	-	-	-		-	0	1	1	0

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns
NOT,		Negiere das VKE	1	7,5

Statuswort für: SET,	BIE	A1	A0	OV	OS	OR	STA	VKE	/ER
Operation wertet aus:		-	-	-	-	ja	-	ja	-
Operation beeinflusst:	-	-	-		-	-	1	ja	-

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns
SAVE		Rette das VKE in das BIE-Bit	1	7,5

Statuswort für: SET,	BIE	A1	A0	OV	OS	OR	STA	VKE	/ER
Operation wertet aus:		-	-	-	-	-	-	ja	-
Operation beeinflusst:	ja	-	-		-	-	-	-	-



## 3.5 Zeitoperationen

Starten bzw. Rücksetzen eines Timers. Die Zeitdauer muss im AKKU1-L stehen. Die Operationen werden durch einen Flankenwechsel am VKE ausgelöst. Das heißt, wenn das VKE zwischen zwei Aufrufen seinen Zustand geändert hat, wird die Operation ausgelöst.

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns
SI	T f T [e]	Starte Timer als Impuls bei Flankenwechsel von "0" nach "1"	1 <sup>1)</sup> /2	18,75 18,75 <sup>+</sup>
	Timerpara.		2	18,75 <sup>+</sup>
SV	T f T [e]	Starte Timer als verlängerten Impuls bei Flankenwechsel von "0" nach "1"	1 <sup>1)</sup> /2	18,75 18,75 <sup>+</sup>
	Timerpara.		2	18,75 <sup>+</sup>
SE	T f T [e]	Starte Timer als Einschaltverzögerung bei Flankenwechsel von "0" nach "1"	1 <sup>1)</sup> /2	18,75 18,75 <sup>+</sup>
	Timerpara.		2	18,75 <sup>+</sup>

Statuswort für: SI, SV, SE,	BIE	A1	A0	OV	OS	OR	STA	VKE	/ER
Operation wertet aus:	-	-	-	-	-	-	-	ja	-
Operation beeinflusst:	-	-	-	-	-	0	-	-	0

1) bei direkter Adressierung des Operanden Timer-Nr.: 0 bis 255  
+ plus Zeit für das Laden der Adresse des Operanden (siehe Ausführungszeiten bei indirekter Adressierung (Seite 15))

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns
SS	T f T [e]	Starte Timer als speichernde Einschaltverzögerung bei Flankenwechsel von "0" nach "1"	1 <sup>1)</sup> /2	18,75 18,75 <sup>+</sup>
	Timerpara.		2	18,75 <sup>+</sup>
SA	T f T [e]	Starte Timer als Ausschaltverzögerung bei Flankenwechsel von "1" nach "0"	1 <sup>1)</sup> /2	18,75 18,75 <sup>+</sup>
	Timerpara.		2	18,75 <sup>+</sup>

Statuswort für: SS, SA,	BIE	A1	A0	OV	OS	OR	STA	VKE	/ER
Operation wertet aus:	-	-	-	-	-	-	-	ja	-
Operation beeinflusst:	-	-	-	-	-	0	-	-	0

1) bei direkter Adressierung des Operanden Timer-Nr.: 0 bis 255  
+ plus Zeit für das Laden der Adresse des Operanden (siehe Ausführungszeiten bei indirekter Adressierung (Seite 15))

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns
FR	T f T [e]	Freigabe eines Timers für das erneute Starten bei Flankenwechsel von "0" nach "1" (Löschen des Flankenmerkers für das Starten der Zeit)	1 <sup>1)</sup> /2	18,75 18,75 <sup>+</sup>
	Timerpara.		2	18,75 <sup>+</sup>
R	T f T [e]	Rücksetzen einer Zeit	1 <sup>1)</sup> /2	18,75 18,75 <sup>+</sup>
	Timerpara.		2	18,75 <sup>+</sup>

Statuswort für: FR, R,	BIE	A1	A0	OV	OS	OR	STA	VKE	/ER
Operation wertet aus:	-	-	-	-	-	-	-	ja	-
Operation beeinflusst:	-	-	-		-	0	-	-	0

1) bei direkter Adressierung des Operanden Timer-Nr.: 0 bis 255  
 + plus Zeit für das Laden der Adresse des Operanden (siehe Ausführungszeiten bei indirekter Adressierung (Seite 15))

**Siehe auch**

Adressierungsarten (Seite 11)

## 3.6 Zähloperationen

Der Zählwert muss im AKKU1-L als BCD-Zahl (0 - 999) vorliegen.

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns
S	Z f Z [e]	Vorbelegen eines Zählers bei Flankenwechsel v. "0" nach "1"	1 <sup>1</sup> /2	15 15 <sup>+</sup>
	Zählerpara.		2	15 <sup>+</sup>
R	Z f Z [e]	Rücksetzen des Zählers auf "0" bei VKE = "1"	1 <sup>1</sup> /2	15 15 <sup>+</sup>
	Zählerpara.		2	15 <sup>+</sup>
ZV	Z f Z [e]	Zähle um 1 vorwärts bei Flankenwechsel von "0" nach "1"	1 <sup>1</sup> /2	18,75 18,75 <sup>+</sup>
	Zählerpara.		2	18,75 <sup>+</sup>

Statuswort für: S, R, ZV,	BIE	A1	A0	OV	OS	OR	STA	VKE	/ER
Operation wertet aus:	-	-	-	-	-	-	-	ja	-
Operation beeinflusst:	-	-	-		-	0	-	-	0

1) bei direkter Adressierung des Operanden Zähler-Nr.: 0 bis 255  
+ plus Zeit für das Laden der Adresse des Operanden (siehe Ausführungszeiten bei indirekter Adressierung (Seite 15))

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns
ZR	Z f Z [e]	Zähle um 1 rückwärts bei Flankenwechsel von "0" nach "1"	1 <sup>1</sup> /2	18,75 18,75 <sup>+</sup>
	Zählerpara.		2	18,75 <sup>+</sup>
FR	Z f Z [e]	Freigabe eines Zählers bei Flankenwechsel von "0" nach "1"(Löschen des Flankenmerkers für Vorwärts-, Rückwärtszählen und Setzen eines Zählers)	1 <sup>1</sup> /2	18,75 18,75 <sup>+</sup>
	Zählerpara.		2	18,75 <sup>+</sup>

Statuswort für: ZR, FR,	BIE	A1	A0	OV	OS	OR	STA	VKE	/ER
Operation wertet aus:	-	-	-	-	-	-	-	ja	-
Operation beeinflusst:	-	-	-		-	0	-	-	0

1) bei direkter Adressierung des Operanden Zähler-Nr.: 0 bis 255  
+ plus Zeit für das Laden der Adresse des Operanden (siehe Ausführungszeiten bei indirekter Adressierung (Seite 15))

Siehe auch

Adressierungsarten (Seite 11)

### 3.7 Ladeoperationen

Laden der Operanden in AKKU1. Zuvor wird der Inhalt von AKKU1 in AKKU2 gerettet. Das Statuswort wird nicht beeinflusst.

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns
L		Lade ...		
	EB a	Eingangsbyte	1 <sup>2)</sup> /2	7,5
	AB a	Ausgangsbyte	1 <sup>2)</sup> /2	7,5
	PEB a	Peripherie-Eingangsbyte <sup>1)</sup>	1 <sup>2)</sup> /2	7,5
	MB a	Merkerbyte	1 <sup>3)</sup> /2	7,5
	LB a	Lokaldatenbyte	2	7,5
	DBB a	Datenbyte	2	7,5
	DIB a	Instanz-Datenbyte	2	7,5
		... in AKKU1		
	g [d]	speicherindirekt, bereichsint. <sup>4)</sup>	2	7,5 <sup>+</sup>
	g [AR1,m]	registerind., bereichsint. (AR1) <sup>4)</sup>	2	7,5 <sup>+</sup>
	g [AR2,m]	registerind., bereichsint. (AR2) <sup>4)</sup>	2	7,5 <sup>+</sup>
	B[AR1,m]	bereichsübergreifend (AR1) <sup>4)</sup>	2	7,5 <sup>+</sup>
	B[AR2,m]	bereichsübergreifend (AR2) <sup>4)</sup>	2	7,5 <sup>+</sup>
	Parameter	über Parameter <sup>4)</sup>	2	7,5 <sup>+</sup>

<sup>1)</sup> plus Quittierungszeit der E/A-Baugruppe (> 1 µs), Buslaufzeiten und Synchronisationszeit im redundanten Betrieb

<sup>2)</sup> bei direkter Adressierung des Operanden; Adressbereich 0 bis 127

<sup>3)</sup> bei direkter Adressierung des Operanden; Adressbereich 0 bis 255

<sup>4)</sup> E, A, P, M, L / DB, DI

+ plus Zeit für das Laden der Adresse des Operanden (siehe Ausführungszeiten bei indirekter Adressierung (Seite 15))

Wenn sich bei ganzzahliger Division der verwendeten Adresse durch 4 ein Rest von 3 ergibt, dann verdoppeln sich die auf dieser Seite angegebenen Befehlslaufzeiten.

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in $\mu$ s
L		Lade ...		
	EW a	Eingangswort	1 <sup>2)</sup> /2	7,5
	AW a	Ausgangswort	1 <sup>2)</sup> /2	7,5
	PEW a	Peripherie-Eingangswort 1)	1 <sup>2)</sup> /2	7,5
	MW a	Merkerwort	1 <sup>3)</sup> /2	7,5
	LW a	Lokaldatenwort	2	7,5
	DBW a	Datenwort	2	7,5
	DIW a	Instanz-Datenwort	2	7,5
		... in AKKU1-L		
	h [d]	speicherind., bereichsint. <sup>4)</sup>	2	7,5 <sup>+</sup>
	h [AR1,m]	registerind., bereichsint. (AR1) <sup>4)</sup>	2	7,5 <sup>+</sup>
	h [AR2,m]	registerind., bereichsint. (AR2) <sup>4)</sup>	2	7,5 <sup>+</sup>
	W[AR1,m]	bereichsübergreifend (AR1) <sup>4)</sup>	2	7,5 <sup>+</sup>
	W[AR2,m]	bereichsübergreifend (AR2) <sup>4)</sup>	2	7,5 <sup>+</sup>
	Parameter	über Parameter <sup>4)</sup>	2	7,5 <sup>+</sup>

1) plus Quittierungszeit der E/A-Baugruppe (> 1  $\mu$ s), Buslaufzeiten und Synchronisationszeit im redundanten Betrieb

2) bei indirekter Adressierung des Operanden; Adressbereich 0 bis 127

3) bei direkter Adressierung des Operanden; Adressbereich 0 bis 255

4) E, A, P, M, L / DB, DI

+ plus Zeit für das Laden der Adresse des Operanden (siehe Auto-Hotspot)

3.7 Ladeoperationen

Wenn die verwendete Adresse nicht ohne Rest durch 4 teilbar ist, dann verdoppeln sich die auf dieser Seite angegebenen Befehlslaufzeiten.

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in $\mu$ s
L		Lade ...		
	ED a	Eingangsdoppelwort	1 <sup>2)</sup> /2	7,5
	AD a	Ausgangsdoppelwort	1 <sup>2)</sup> /2	7,5
	PED a	Peripherie-Eingangsdoppelwort <sup>1)</sup>	2	7,5
	MD a	Merkerdoppelwort	1 <sup>3)</sup> /2	7,5
	LD a	Lokaldatendoppelwort	2	7,5
	DBD a	Datendoppelwort	2	11,25
	DID a	Instanz-Datendoppelwort	2	11,25
		... in AKKU1		
	i [d]	speicherind., bereichsint. <sup>4)</sup>	2	7,5 <sup>+</sup>
	i [AR1,m]	registerind., bereichsint. (AR1) <sup>4)</sup>	2	7,5 <sup>+</sup>
	i [AR2,m]	registerind., bereichsint. (AR2) <sup>4)</sup>	2	7,5 <sup>+</sup>
	D[AR1,m]	bereichsübergreifend (AR1) <sup>4)</sup>	2	7,5 <sup>+</sup>
	D[AR2,m]	bereichsübergreifend (AR2) <sup>4)</sup>	2	7,5 <sup>+</sup>
Parameter	über Parameter <sup>4)</sup>	2	7,5 <sup>+</sup>	

- 1) plus Quittierungszeit der E/A-Baugruppe (> 1  $\mu$ s), Buslaufzeiten und Synchronisationszeit im redundanten Betrieb
- 2) bei indirekter Adressierung des Operanden; Adressbereich 0 bis 127
- 3) bei direkter Adressierung des Operanden; Adressbereich 0 bis 255
- 4) E, A, P, M, L / DB, DI
- + plus Zeit für das Laden der Adresse des Operanden (siehe Konstanten (Seite 7))

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in $\mu$ s
L		Lade ...		
	k8	8-Bit-Konstante in AKKU1-LL	2	7,5
	k16	16-Bit-Konstante in AKKU1-L	2	7,5
	k32	32-Bit-Konstante in AKKU1	3	7,5
	Parameter	Lade Konstante in AKKU1 (aus Parameter)	2	11,25 <sup>+</sup>
L	2#n	Lade 16-Bit-Binärkonstante in AKKU1-L	2	7,5
		Lade 32-Bit-Binärkonstante in AKKU1	3	7,5
	B#16#p	Lade 8-Bit-Hexadezimalkonstante in AKKU1-L	1	7,5
L	W#16#p	Lade 16-Bit-Hexadezimalkonstante in AKKU1-L	2	7,5
	DW#16#p	Lade 32-Bit-Hexadezimalkonstante in AKKU1	3	7,5

+ plus Zeit für das Laden der Adresse des Operanden (siehe Ausführungszeiten bei indirekter Adressierung (Seite 15))

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in µs
L	'x'	Lade 1 Zeichen	2	7,5
	'xx'	Lade 2 Zeichen	2	7,5
	'xxx'	Lade 3 Zeichen	3	7,5
	'xxxx'	Lade 4 Zeichen	3	7,5
L	D# Zeitwert	Lade IEC-Datumskonstante	3	7,5
L	S5T# Zeitwert	Lade S7-Zeitkonstante (16-Bit)	2	7,5
L	TOD# Zeitwert	Lade IEC-Zeitkonstante	3	7,5
L	T# Zeitwert	Lade 16-Bit-Zeitkonstante	2	7,5
		Lade 32-Bit-Zeitkonstante	3	7,5
L	C# Zählwert	Lade Zählerkonstante (BCD-kodiert)	2	7,5
L	B# (b1, b2)	Lade Konstante als Byte (b1, b2)	2	7,5
	B# (b1, b2, b3, b4)	Lade Konstante als 4 Byte (b1, b2, b3, b4)	3	7,5

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in µs
L	P# Bitpointer	Lade Bitpointer	3	7,5
L	L# Integerzahl	Lade 32-Bit-Integerkonstante	3	7,5
L	Realzahl	Lade Gleitpunktzahl	3	7,5

Siehe auch

Adressierungsarten (Seite 11)

### 3.8 Ladeoperationen für Timer und Zähler

Laden eines Zeitwertes oder Zählwertes in AKKU1. Zuvor wird der Inhalt von AKKU1 in AKKU2 gerettet. Das Statuswort wird nicht beeinflusst.

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns
L	T f	Lade Zeitwert	1 <sup>1)</sup> /2	7,5
	T [e]		2	7,5 <sup>+</sup>
	Timerpara.	Lade Zeitwert (über Parameter adressiert)	2	7,5 <sup>+</sup>
L	Z f	Lade Zählwert	1 <sup>1)</sup> /2	7,5
	Z [e]		2	7,5 <sup>+</sup>
	Zählerpara.	Lade Zählwert (über Parameter adressiert)	2	7,5 <sup>+</sup>
LC	T f	Lade Zeitwert BCD-codiert	1 <sup>1)</sup> /2	7,5
	T [e]		2	7,5 <sup>+</sup>
	Timerpara.	Lade Zeitwert BCD-codiert (über Parameter adressiert)	2	7,5 <sup>+</sup>
LC	Z f	Lade Zählwert BCD-codiert	1 <sup>1)</sup> /2	7,5
	Z [e]		2	7,5 <sup>+</sup>
	Zählerpara.	Lade Zählwert BCD-codiert (über Parameter adressiert)	2	7,5 <sup>+</sup>

1) bei direkter Adressierung des Operanden; Timer-/Zähler-Nr.: 0 bis 255  
 + plus Zeit für das Laden der Adresse des Operanden (siehe Ausführungszeiten bei indirekter Adressierung (Seite 15))

**Siehe auch**

Adressierungsarten (Seite 11)



## 3.9 Transferoperationen

Transferieren des Inhalts von AKKU1 in den adressierten Operanden. MCR-Abhängigkeit beachten. Das Statuswort wird nicht beeinflusst.

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns
T		Transferiere Inhalt von AKKU1-LL zum ...		
	EB a	Eingangsbyte	1 <sup>2)</sup> /2	7,5
	AB a	Ausgangsbyte	1 <sup>2)</sup> /2	7,5
	PAB	Peripherie-Ausgangsbyte <sup>1)</sup>	1 <sup>2)</sup> /2	7,5
	MB a	Merkerbyte	1 <sup>3)</sup> /2	7,5
	LB a	Lokaldatenbyte	2	7,5
	DBB a	Datenbyte	2	11,25
	DIB a	Instanz-Datenbyte	2	11,25
	g [d]	speicherindirekt, bereichsintern <sup>4)</sup>	2	7,5 <sup>+</sup> /11,25 <sup>+</sup>
	g [AR1,m]	registerind., bereichsint. (AR1) <sup>4)</sup>	2	7,5 <sup>+</sup> /11,25 <sup>+</sup>
	g [AR2,m]	registerind., bereichsint. (AR2) <sup>4)</sup>	2	7,5 <sup>+</sup> /11,25 <sup>+</sup>
	B[AR1,m]	bereichsübergreifend (AR1) <sup>4)</sup>	2	7,5 <sup>+</sup> /11,25 <sup>+</sup>
	B[AR2,m]	bereichsübergreifend (AR2) <sup>4)</sup>	2	7,5 <sup>+</sup> /11,25 <sup>+</sup>
	Parameter	über Parameter <sup>4)</sup>	2	7,5 <sup>+</sup> /11,25 <sup>+</sup>

<sup>1)</sup> plus Quittierungszeit der E/A-Baugruppe (> 1 µs), Buslaufzeiten und Synchronisationszeit im redundanten Betrieb

<sup>2)</sup> bei direkter Adressierung des Operanden; Adressbereich 0 bis 127

<sup>3)</sup> bei direkter Adressierung des Operanden; Adressbereich 0 bis 255

<sup>4)</sup> E, A, P, M, L / DB, DI

+ plus Zeit für das Laden der Adresse des Operanden (siehe Ausführungszeiten bei indirekter Adressierung (Seite 15))

3.9 Transferoperationen

Wenn sich bei ganzzahliger Division der verwendeten Adresse durch 4 ein Rest von 3 ergibt, dann verdoppeln sich die auf dieser Seite angegebenen Befehlslaufzeiten.

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns
T		Transferiere Inhalt von AKKU1-L zum ...		
	EW a	Eingangswort	1 <sup>2)</sup> /2	7,5
	AW a	Ausgangswort	1 <sup>2)</sup> /2	7,5
	PAW a	Peripherie-Ausgangswort <sup>1)</sup>	1 <sup>2)</sup> /2	7,5
	MW a	Merkerwort	1 <sup>3)</sup> /2	7,5
	LW a	Lokaldatenwort	2	7,5
	DBW a	Datenwort	2	22,5
	DIW a	Instanz-Datenwort	2	22,5
	h [d]	speicherindirekt, bereichsintern <sup>4)</sup>	2	7,5 <sup>+</sup> /22,5 <sup>+</sup>
	h [AR1,m]	registerind., bereichsint. (AR1) <sup>4)</sup>	2	7,5 <sup>+</sup> /22,5 <sup>+</sup>
	h [AR2,m]	registerind., bereichsint. (AR2) <sup>4)</sup>	2	7,5 <sup>+</sup> /22,5 <sup>+</sup>
	W[AR1,m]	bereichsübergreifend (AR1) <sup>4)</sup>	2	7,5 <sup>+</sup> /22,5 <sup>+</sup>
	W[AR2,m]	bereichsübergreifend (AR2) <sup>4)</sup>	2	7,5 <sup>+</sup> /22,5 <sup>+</sup>
	Parameter	über Parameter <sup>4)</sup>	2	7,5 <sup>+</sup> /22,5 <sup>+</sup>

1) plus Quittierungszeit der E/A-Baugruppe (> 1 µs), Buslaufzeiten und Synchronisationszeit im redundanten Betrieb

2) bei direkter Adressierung des Operanden; Adressbereich 0 bis 127

3) bei direkter Adressierung des Operanden; Adressbereich 0 bis 255

4) E, A, P, M, L / DB, DI

+ plus Zeit für das Laden der Adresse des Operanden (siehe Ausführungszeiten bei indirekter Adressierung (Seite 15))

Wenn die verwendete Adresse nicht ohne Rest durch 4 teilbar ist, dann verdoppeln sich die auf dieser Seite angegebenen Befehlslaufzeiten.

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in $\mu\text{s}$
T		Transferiere Inhalt von AKKU1-L zum ...		
	ED a	Eingangsdoppelwort	1 <sup>2)</sup> /2	7,5
	AD a	Ausgangsdoppelwort	1 <sup>2)</sup> /2	7,5
	PAD a	Peripherie-Ausgangsdoppelwort <sup>1)</sup>	2	7,5
	MD a	Merkerdoppelwort	1 <sup>3)</sup> /2	7,5
	LD a	Lokaldatendoppelwort	2	7,5
	DBD a	Datendoppelwort	2	22,5
	DID a	Instanz-Datendoppelwort	2	22,5
T	i [d]	speicherindirekt, bereichsintern <sup>4)</sup>	2	7,5 <sup>+</sup> /22,5 <sup>+</sup>
	i [AR1,m]	registerind., bereichsint. (AR1) 4)	2	7,5 <sup>+</sup> /22,5 <sup>+</sup>
	i [AR2,m]	registerind., bereichsint. (AR2) 4)	2	7,5 <sup>+</sup> /22,5 <sup>+</sup>
	D[AR1,m]	bereichsübergreifend (AR1) 4)	2	7,5 <sup>+</sup> /22,5 <sup>+</sup>
	D[AR2,m]	bereichsübergreifend (AR2) 4)	2	7,5 <sup>+</sup> /22,5 <sup>+</sup>
	Parameter	über Parameter 4)	2	7,5 <sup>+</sup> /22,5 <sup>+</sup>

<sup>1)</sup> plus Quittierungszeit der E/A-Baugruppe (> 1  $\mu\text{s}$ ), Buslaufzeiten und Synchronisationszeit im redundanten Betrieb

<sup>2)</sup> bei direkter Adressierung des Operanden; Adressbereich 0 bis 127

<sup>3)</sup> bei direkter Adressierung des Operanden; Adressbereich 0 bis 255

<sup>4)</sup> E, A, P, M, L / DB, DI

+ plus Zeit für das Laden der Adresse des Operanden (siehe Ausführungszeiten bei indirekter Adressierung (Seite 15))

## Siehe auch

Adressierungsarten (Seite 11)

### 3.10 Lade- und Transferoperationen für Adressregister

Laden eines Doppelwortes aus einem Speicher oder einem Register in Adressregister 1 (AR1) oder Adressregister 2 (AR2). Das Statuswort wird nicht beeinflusst.

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns
LAR1		Lade Inhalt aus ...		
	-	AKKU1	1	7,5
	AR2	Adressregister 2	1	7,5
	DBD	Datendoppelwort	2	11,25
	DID a	Instanz-Datendoppelwort	2	11,25
	m	32-Bit-Konstante als Pointer	3	7,5
	LD a	Lokaldatendoppelwort	2	7,5
	MD a	Merkerdoppelwort	2	7,5
		... in AR1		
LAR2		Lade Inhalt aus ...		
	-	AKKU1	1	7,5
	DBD a	Datendoppelwort	2	11,25
	DID a	Instanz-Datendoppelwort	2	11,25
	m	32-Bit-Konstante als Pointer	3	7,5
	LD a	Lokaldatendoppelwort	2	7,5
	MD a	Merkerdoppelwort	2	7,5
		... in AR2		

3.11 Lade- und Transferoperationen für das Statuswort

Transferieren eines Doppelwortes aus Adressregister 1 (AR1) oder Adressregister 2 (AR2) in einen Speicher oder ein Register. Zuvor wird der Inhalt von AKKU1 in AKKU2 gerettet. Das Statuswort wird nicht beeinflusst.

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns
TAR1		Transferiere Inhalt aus AR1 in ...		
	-	AKKU1	1	7,5
	AR2	Adressregister 2	1	7,5
	DBD a	Datendoppelwort	2	22,5
	DID a	Instanz-Datendoppelwort	2	22,5
	LD a	Lokaldatendoppelwort	2	7,5
	MD a	Merkerdoppelwort	2	7,5
TAR2		Transferiere Inhalt aus AR2 in ...		
	-	AKKU1	1	7,5
	DBD a	Datendoppelwort	2	22,5
	DID a	Instanz-Datendoppelwort	2	22,5
	LD a	Lokaldatendoppelwort	2	7,5
	MD a	Merkerdoppelwort	2	7,5
TAR		Tausche die Inhalte von AR1 und AR2	1	7,5

### 3.11 Lade- und Transferoperationen für das Statuswort

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns
L	STW	Lade Statuswort in AKKU1	1	7,5

Statuswort für: L,	BIE	A1	A0	OV	OS	OR	STA	VKE	/ER
Operation wertet aus:	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Operation beeinflusst:	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns
	STW	Transferiere AKKU1 (Bits 0 bis 8) in das Statuswort	1	7,5

Statuswort für: T,	BIE	A1	A0	OV	OS	OR	STA	VKE	/ER
Operation wertet aus:	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Operation beeinflusst:	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja

Siehe auch

Statuswort (Seite 9)

### 3.12 Ladeoperationen für DB-Nummer und DB-Länge

Laden der Nummer/Länge eines Datenbausteins in AKKU1. Der alte Inhalt von AKKU1 wird in AKKU2 gerettet. Das Statuswort wird nicht beeinflusst.

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns
L	DBNO	Lade Nummer des Datenbausteins	1	7,5
L	DINO	Lade Nummer des Instanz-Datenbausteins	1	7,5
L	DBLG	Lade Länge des Datenbausteins in Byte	1	7,5
L	DILG	Lade Länge des Instanz-Datenbausteins in Byte	1	7,5

### 3.13 Festpunktarithmetik (16/32 Bit)/Gleitpunktarithmetik (32 Bit)

#### Festpunktarithmetik (16 Bit)

Arithmetische Operationen zweier 16-Bit-Zahlen. Das Ergebnis wird in AKKU1 bzw. AKKU1-L geschrieben. Danach werden AKKU3 und AKKU4 nach AKKU2 und AKKU3 übertragen.

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns
+I		Addiere 2 Integerzahlen (16-Bit) (AKKU1-L)=(AKKU1-L)+(AKKU2-L)	1	7,5
-I		Subtrahiere 2 Integerzahlen (16-Bit) (AKKU1-L)=(AKKU2-L)-(AKKU1-L)	1	7,5

Statuswort für: +I, -I,	BIE	A1	A0	OV	OS	OR	STA	VKE	/ER
Operation wertet aus:	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Operation beeinflusst:	-	ja	ja	ja	ja	-	-	-	-

3.13 Festpunktarithmetik (16/32 Bit)/Gleitpunktarithmetik (32 Bit)

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns
*I		Multipliziere 2 Integerzahlen (16-Bit) (AKKU1)=(AKKU2-L)*(AKKU1-L)	1	7,5
/I		Dividiere 2 Integerzahlen (16-Bit) (AKKU1-L)=(AKKU2-L):(AKKU1-L) Im AKKU1-H steht der Rest der Division.	1	30

Statuswort für: *I, /I,	BIE	A1	A0	OV	OS	OR	STA	VKE	/ER
Operation wertet aus:	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Operation beeinflusst:	-	ja	ja	ja	ja	-	-	-	-

**Festpunktarithmetik (32 Bit)**

Arithmetische Operationen zweier 32-Bit-Zahlen. Das Ergebnis wird in AKKU1 geschrieben. Danach werden AKKU3 und AKKU4 nach AKKU2 und AKKU3 übertragen.

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns
+D		Addiere 2 Integerzahlen (32-Bit) (AKKU1)=(AKKU2)+(AKKU1)	1	7,5
-D		Subtrahiere 2 Integerzahlen (32-Bit) (AKKU1)=(AKKU2)-(AKKU1)	1	7,5
*D		Multipliziere 2 Integerzahlen (32-Bit) (AKKU1)=(AKKU2)*(AKKU1)	1	7,5

Statuswort für: +D, -D, *D,	BIE	A1	A0	OV	OS	OR	STA	VKE	/ER
Operation wertet aus:	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Operation beeinflusst:	-	ja	ja	ja	ja	-	-	-	-

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns
/D		Dividiere 2 Integerzahlen (32-Bit) (AKKU1)=(AKKU2):(AKKU1)	1	45
MOD		Dividiere 2 Integerzahlen (32-Bit) und lade den Rest der Division in AKKU1: (AKKU1)=Rest von [(AKKU2):(AKKU1)]	1	45

3.13 Festpunktarithmetik (16/32 Bit)/Gleitpunktarithmetik (32 Bit)

Statuswort für: +I, -I,	BIE	A1	A0	OV	OS	OR	STA	VKE	/ER
Operation wertet aus:	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Operation beeinflusst:	-	ja	ja	ja	ja	-	-	-	-

**Gleitpunktarithmetik (32 Bit)**

Das Ergebnis der arithmetischen Operationen steht im AKKU1. Danach werden AKKU 3 und AKKU 4 nach AKKU 2 und AKKU 3 übertragen.

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns
+R		Addiere 2 Realzahlen (32-Bit) (AKKU1)=(AKKU2)+(AKKU1)	1	15
-R		Subtrahiere 2 Realzahlen (32-Bit) (AKKU1)=(AKKU2)-(AKKU1)	1	15
*R		Multipliziere 2 Realzahlen (32-Bit) (AKKU1)=(AKKU2)*(AKKU1)	1	15
/R		Dividiere 2 Realzahlen (32-Bit) (AKKU1)=(AKKU2):(AKKU1)	1	45

Statuswort für: +R, -R, *R, /R,	BIE	A1	A0	OV	OS	OR	STA	VKE	/ER
Operation wertet aus:	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Operation beeinflusst:	-	ja	ja	ja	ja	-	-	-	-

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns
NEGR		Negiere Realzahl im AKKU1	1	7,5
ABS		Bilde Betrag der Realzahl im AKKU1	1	7,5

Statuswort für: NEGR, ABS,	BIE	A1	A0	OV	OS	OR	STA	VKE	/ER
Operation wertet aus:	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Operation beeinflusst:	-	-	-	-	-	-	-	-	-



### 3.14 Quadratwurzel, Quadrat (32 Bit)/Logarithmusfunktion (32 Bit)

#### Quadratwurzel, Quadrat (32 Bit)

Das Ergebnis der Operation steht im AKKU1. Die Operation SQRT ist durch Alarme unterbrechbar.

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns
SQRT		Berechne die Quadratwurzel einer Realzahl in AKKU1	1	60
SQR		Quadriere die Realzahl in AKKU1	1	15

Statuswort für: SQRT, SQR,	BIE	A1	A0	OV	OS	OR	STA	VKE	/ER
Operation wertet aus:	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Operation beeinflusst:	-	ja	ja	ja	ja	-	-	-	-

#### Logarithmusfunktionen (32 Bit)

Das Ergebnis der Logarithmusfunktion steht im AKKU1. Die Operationen sind durch Alarme unterbrechbar.

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns
LN		Bilde den natürlichen Logarithmus einer Realzahl in AKKU1	1	157,5
EXP		Berechne den Exponentialwert einer Realzahl in AKKU1 zur Basis e (= 2,71828)	1	157,5

Statuswort für: LN, EXP,	BIE	A1	A0	OV	OS	OR	STA	VKE	/ER
Operation wertet aus:	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Operation beeinflusst:	-	ja	ja	ja	ja	-	-	-	-

### 3.15 Trigonometrische Funktionen (32 Bit)

Das Ergebnis der Operation steht im AKKU1. Die Operationen sind durch Alarme unterbrechbar.

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns
SIN		Berechne den Sinus einer Realzahl	1	150
ASIN		Berechne den Arcussinus einer Realzahl	1	487,5
COS		Berechne den Cosinus einer Realzahl	1	150
ACOS		Berechne den Arcuscosinus einer Realzahl	1	495
TAN		Berechne den Tangens einer Realzahl	1	202,5
ATAN		Berechne den Arcustangens einer Realzahl	1	142,5

Statuswort für: SIN, ASIN, COS, ACOS, TAN, ATAN,	BIE	A1	A0	OV	OS	OR	STA	VKE	/ER
Operation wertet aus:	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Operation beeinflusst:	-	ja	ja	ja	ja	-	-	-	-

### 3.16 Addition von Konstanten

Addition von Integer-Konstanten zum AKKU1. Das Statuswort wird nicht beeinflusst.

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns
+	i8	Addiere eine 8-Bit-Integer-Konstante	1	7,5
+	i16	Addiere eine 16-Bit-Integer-Konstante	2	7,5
+	i32	Addiere eine 32-Bit-Integer-Konstante	3	7,5

### 3.17 Addition über Adressregister

Addition einer 16-Bit-Integerzahl zum Inhalt des Adressregisters. Der Wert wird entweder als Operand bei der Operation angegeben oder steht im AKKU1-L. Das Statuswort wird nicht beeinflusst.

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns
+AR1		Addiere Inhalt von AKKU1-L zum AR1	1	7,5
+AR1	m (0 bis 4095)	Addiere Pointer-Konstante zum AR1	2	7,5
+AR2		Addiere Inhalt von AKKU1-L zum AR2	1	7,5
+AR2	m (0 bis 4095)	Addiere Pointer-Konstante zum AR2	2	7,5

### 3.18 Vergleichsoperationen mit Ganzzahlen (16 Bit/32 Bit) bzw. mit 32-Bit-Realzahlen

#### Vergleichsoperationen (16-Bit-Integerzahlen)

Vergleich der 16-Bit-Integerzahlen in AKKU1-L und AKKU2-L. VKE=1, wenn Bedingung erfüllt.

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns
==I		AKKU2-L=AKKU1-L	1	7,5
<>I		AKKU2-L≠AKKU1-L	1	7,5
<I		AKKU2-L<AKKU1-L	1	7,5
<=I		AKKU2-L<=AKKU1-L	1	7,5
>I		AKKU2-L>AKKU1-L	1	7,5
>=I		AKKU2-L>=AKKU1-L	1	7,5

Statuswort für: ==I, <>I, <I, <=I, >I, >=I,	BIE	A1	A0	OV	OS	OR	STA	VKE	/ER
Operation wertet aus:	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Operation beeinflusst:	-	ja	ja	0	-	0	ja	ja	1

#### Vergleichsoperationen (32-Bit-Integerzahlen)

Vergleich der 32-Bit-Integerzahlen in AKKU1 und AKKU2. VKE=1, wenn Bedingung erfüllt.

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns
==D		AKKU2=AKKU1	1	7,5
<>D		AKKU2≠AKKU1	1	7,5
<D		AKKU2<AKKU1	1	7,5
<=D		AKKU2<=AKKU1	1	7,5
>D		AKKU2>AKKU1	1	7,5
>=D		AKKU2>=AKKU1	1	7,5

Statuswort für: ==I, <>I, <I, <=I, >I, >=I,	BIE	A1	A0	OV	OS	OR	STA	VKE	/ER
Operation wertet aus:	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Operation beeinflusst:	-	ja	ja	0	-	0	ja	ja	1

#### Vergleichsoperationen (32-Bit-Realzahlen)

Vergleich der 32-Bit-Realzahlen in AKKU1 und AKKU2. VKE=1, wenn Bedingung erfüllt.

3.19 Schiebeoperationen

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns
==R		AKKU2=AKKU1	1	7,5
<>R		AKKU2≠AKKU1	1	7,5
<R		AKKU2<AKKU1	1	7,5
<=R		AKKU2<=AKKU1	1	7,5
>R		AKKU2>AKKU1	1	7,5
>=R		AKKU2>=AKKU1	1	7,5

Statuswort für: ==R, < >R, <R, <=R, >R, >=R,	BIE	A1	A0	OV	OS	OR	STA	VKE	/ER
Operation wertet aus:	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Operation beeinflusst:	-	ja	ja	ja	ja	0	ja	ja	1

### 3.19 Schiebeoperationen

Schiebe Inhalt von AKKU1 oder AKKU1-L um die angegebene Anzahl von Stellen nach links/rechts. Ist kein Operand angegeben, wird als Anzahl der Inhalt von AKKU2-LL genommen. Das zuletzt geschobene Bit wird ins Anzeigenbit A1 geladen.

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns
SLW <sup>1)</sup>		Schiebe Inhalt von AKKU1-L nach links. Freiwerdende Stellen werden mit Nullen aufgefüllt.	1	7,5
SLW	0 ... 15			
SLD		Schiebe Inhalt von AKKU1 nach links. Freiwerdende Stellen werden mit Nullen aufgefüllt.	1	7,5
SLD	0 ... 32			
SRW <sup>1)</sup>		Schiebe Inhalt von AKKU1-L nach rechts. Freiwerdende Stellen werden mit Nullen aufgefüllt.	1	7,5
SRW	0 ... 15			

Statuswort für SLW, SLD, SRW	BIE	A1	A0	OV	OS	OR	STA	VKE	/ER
Operation wertet aus:	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Operation beeinflusst:	-	ja	0	0	-	-	-	-	-

<sup>1)</sup> Anzahl der geschobenen Stellen: 0 bis 16

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns
SRD		Schiebe Inhalt von AKKU1 nach rechts.	1	7,5
SRD	0 ... 32	Freiwerdende Stellen werden mit Nullen aufgefüllt.		
SSI <sup>1)</sup>		Schiebe Inhalt von AKKU1-L mit Vorzeichen nach rechts. Freiwerdende Stellen werden mit dem Vorzeichen (Bit 15) aufgefüllt.	1	7,5
SSI	0 ... 15			
SSD		Schiebe Inhalt von AKKU1 mit Vorzeichen nach rechts. Freiwerdende Stellen werden mit dem Vorzeichen (Bit 31) aufgefüllt.	1	7,5
SSD	0 ... 32			

Statuswort für SLW, SLD, SRW	BIE	A1	A0	OV	OS	OR	STA	VKE	/ER
Operation wertet aus:	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Operation beeinflusst:	-	ja	0	0	-	-	-	-	-

<sup>1)</sup> Anzahl der geschobenen Stellen: 0 bis 16

## 3.20 Rotieroperationen

Rotiere Inhalt von AKKU1 um die angegebene Anzahl von Stellen nach links/rechts. Ist kein Operand angegeben, wird als Anzahl der Inhalt von AKKU2-LL genommen. Das zuletzt geschobene Bit wird ins Anzeigenbit A1 geladen.

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns
RLD		Rotiere Inhalt von AKKU1 nach links	1	7,5
RLD	0 ... 32			
RRD		Rotiere Inhalt von AKKU1 nach rechts	1	7,5
RRD	0 ... 32			
RLDA		Rotiere Inhalt von AKKU1 um eine Bitposition nach links über Anzeigenbit A1	1	7,5
RRDA		Rotiere Inhalt von AKKU1 um eine Bitposition nach rechts über Anzeigenbit A1	1	7,5

Statuswort für: RLD, RRD, RLDA, RRDA,	BIE	A1	A0	OV	OS	OR	STA	VKE	/ER
Operation wertet aus:	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Operation beeinflusst:	-	ja	0	0	-	-	-	-	-

### 3.21 AKKU-Transferoperationen, Inkrementieren, Dekrementieren

Das Statuswort wird nicht beeinflusst.

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns
TAW		Umkehr der Reihenfolge der Bytes im AKKU1-L.	1	7,5
TAD		Umkehr der Reihenfolge der Bytes in AKKU1.	1	7,5
TAK		Tausche Inhalte von AKKU1 und AKKU2.	1	7,5
ENT		Inhalt von AKKU2 und AKKU3 wird nach AKKU3 und AKKU4 übertragen.	1	7,5
LEAVE		Inhalt von AKKU3 und AKKU4 wird nach AKKU2 und AKKU3 übertragen.	1	7,5
PUSH		Inhalt von AKKU1, AKKU2 und AKKU3 wird nach AKKU2, AKKU3 und AKKU4 übertragen.	1	7,5
POP		Inhalt von AKKU2, AKKU3 und AKKU4 wird nach AKKU1, AKKU2 und AKKU3 übertragen.	1	7,5
INC	k8	Inkrementiere AKKU1-LL	1	7,5
DEC	k8	Dekrementiere AKKU1-LL	1	7,5

### 3.22 Bildoperation, Nulloperation

Das Statuswort wird nicht beeinflusst.

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns
BLD	k8	Bildaufbauoperation; wird von der CPU wie eine Nulloperation behandelt.	1	3,75
NOP	0 1	Nulloperation	1	3,75

### 3.23 Datentyp-Umwandlungsoperationen

Die Ergebnisse der Wandlung stehen im AKKU1.

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns
BTI		Konvertiere AKKU1-L von BCD (0 bis +/- 999) in Integerzahl (16 Bit) (BCD To Int)	1	7,5
BTD		Konvertiere AKKU1 von BCD (0 bis +/- 9 999 999) in Double-Integerzahl (32 Bit) (BCD To Doubleint)	1	7,5
DTR		Konvertiere AKKU1 von Double-Integerzahl (32 Bit) in Realzahl (32 Bit) (Doubleint To Real)	1	7,5
ITD		Konvertiere AKKU1 von Integerzahl (16 Bit) in Double-Integerzahl (32 Bit) (Int To Doubleint)	1	7,5

Statuswort für: BTI, BTD, DTR, ITD,	BIE	A1	A0	OV	OS	OR	STA	VKE	/ER
Operation wertet aus:	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Operation beeinflusst:	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns
ITB		Konvertiere AKKU1-L von Integerzahl (16 Bit) nach BCD 0 bis +/- 999 (Int To BCD)	1	7,5
DTB		Konvertiere AKKU1 von Double-Integerzahl (32 Bit) nach BCD 0 bis +/- 9 999 999 (Doubleint To BCD)	1	7,5

Statuswort für: ITB, DTB,	BIE	A1	A0	OV	OS	OR	STA	VKE	/ER
Operation wertet aus:	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Operation beeinflusst:	-	-	-	ja	ja	-	-	-	-

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns
RND		Wandle Realzahl in 32-Bit-Integerzahl um.	1	7,5
RND-		Wandle Realzahl in 32-Bit-Integerzahl um. Es wird abgerundet zur nächsten ganzen Zahl.	1	7,5

3.24 Komplementbildung

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns
RND+		Wandle Realzahl in 32-Bit-Integerzahl um. Es wird aufgerundet zur nächsten ganzen Zahl.	1	7,5
TRUNC		Wandle Realzahl in 32-Bit-Integerzahl um. Es werden die Nachkommastellen abgeschnitten.	1	7,5

Statuswort für: RND, RND- RND+ TRUNC,	BIE	A1	A0	OV	OS	OR	STA	VKE	/ER
Operation wertet aus:	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Operation beeinflusst:	-	-	-	ja	ja	-	-	-	-

### 3.24 Komplementbildung

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns
INVI		Bilde 1er-Komplement von AKKU1-L	1	7,5
INVD		Bilde 1er-Komplement von AKKU1	1	7,5

Statuswort für: INVI, INVD	BIE	A1	A0	OV	OS	OR	STA	VKE	/ER
Operation wertet aus:	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Operation beeinflusst:	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns
NEGI		Bilde 2er-Komplement von AKKU1-L (Integerzahl)	1	7,5
NEGD		Bilde 2er-Komplement von AKKU1 (Double-Integerzahl)	1	7,5

Statuswort für: NEGI, NEGD,	BIE	A1	A0	OV	OS	OR	STA	VKE	/ER
Operation wertet aus:	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Operation beeinflusst:	-	ja	ja	ja	ja	-	-	-	-



### 3.25 Baustein-Aufrufoperationen

Die Aussagen zum Statuswort beziehen sich nur auf den Bausteinanruf selbst und nicht auf die in diesem Baustein ausgeführten Befehle.

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns
CALL	FB q, DB q	Unbedingter Aufruf eines FB mit Parameterübergabe	15/17 <sup>1)</sup>	292,5 <sup>2)</sup>
CALL	SFB q, DB q	Unbedingter Aufruf eines SFB, mit Parameterübergabe	16/17 <sup>1)</sup>	292,5 <sup>2)</sup>
CALL	FC q	Unbedingter Aufruf einer Funktion mit Parameterübergabe	7/8 <sup>1)</sup>	255 <sup>2)</sup>
CALL	SFC q	Unbedingter Aufruf einer SFC, mit Parameterübergabe	8	255 <sup>2)</sup>

Statuswort für: CALL,	BIE	A1	A0	OV	OS	OR	STA	VKE	/ER
Operation wertet aus:	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Operation beeinflusst:	-	-	-	-	0	0	1	-	0

<sup>1)</sup> Die Befehlslänge hängt von der Bausteinnummer ab (0...255 oder darüber).

<sup>2)</sup> plus Zeit für Parameterversorgung

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns
UC	FB q	Unbedingter Aufruf von Bausteinen ohne Parameterübergabe	1 <sup>1)</sup> /2	165
	FC q			165
	FB [e]	speicherindirekter FB-Aufruf	2	165 <sup>+</sup>
	FC [e]	speicherindirekter FC-Aufruf	2	165 <sup>+</sup>
	Parameter	FB/FC-Aufruf über Parameter	2	165 <sup>+</sup>
CC	FB q	Bedingter Aufruf von Bausteinen ohne Parameterübergabe	1 <sup>1)</sup> /2	180/37,5 <sup>2)</sup>
	FC q			180/37,5 <sup>2)</sup>
	FB [e]	speicherindirekter FB-Aufruf	2	180 <sup>+</sup> /37,5 <sup>+2)</sup>
	FC [e]	speicherindirekter FC-Aufruf	2	180 <sup>+</sup> /37,5 <sup>+2)</sup>
	Parameter	FB/FC-Aufruf über Parameter	2	180 <sup>+</sup> /37,5 <sup>+2)</sup>

Statuswort für: UC, CC,	BIE	A1	A0	OV	OS	OR	STA	VKE	/ER
Operation wertet aus:	-	-	-	-	-	-	-	- <sup>3)</sup>	-
Operation beeinflusst:	-	-	-	-	0	0	1	- <sup>3)</sup>	0

<sup>1)</sup> Bei direkter Adressierung des Operanden Baustein-Nr. 0 bis 255

<sup>+</sup> plus Zeit zum Laden der Adresse des Operanden (siehe Ausführungszeiten bei indirekter Adressierung (Seite 15))

<sup>2)</sup> Wenn Aufruf nicht ausgeführt wird

<sup>3)</sup> Befehl CC: Abhängig von VKE, setzt VKE = 1

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns	
				1. Öffnen	2. - n. Öffnen <sup>1)</sup>
AUF		Aufschlagen eines Datenbausteins			
	DB q DI q	Datenbaustein direkt Instanz-DB direkt	1 <sup>2)</sup> /2	30	7,5
	DB [e] DI [e]	Datenbaustein, speicherindirekt Merkerbereich M Lokaldatenbereich L Datenbaustein DB/DI	2	30 30 45	15 15 22,5
	Param.	Datenbaustein über Parameter	2		22,5

Statuswort für: AUF,	BIE	A1	A0	OV	OS	OR	STA	VKE	/ER
Operation wertet aus:	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Operation beeinflusst:	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- 1) wenn derselbe DB bzw. DI bereits aufgeschlagen ist
- 2) Datenbaustein direkt, DB-Nr. 1 bis 255

**Siehe auch**

- Systemfunktionen (SFC) (Seite 67)
- Systemfunktionsbausteine (SFB) (Seite 78)

### 3.26 Baustein-Endeoperationen

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns
BE		Beende Baustein	1	142,5
BEA		Beende Baustein absolut	1	142,5

Statuswort für: BE, BEA,	BIE	A1	A0	OV	OS	OR	STA	VKE	/ER
Operation wertet aus:	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Operation beeinflusst:	-	-	-	-	0	0	1	-	0

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns
BEB		Beende Baustein bedingt bei VKE="1"		157,6 30 <sup>1)</sup>

Statuswort für: BEB,	BIE	A1	A0	OV	OS	OR	STA	VKE	/ER
Operation wertet aus:	-	-	-	-	-	-	-	ja	-
Operation beeinflusst:	-	-	-	-	ja	0	1	1	0

<sup>1)</sup> Wenn Sprung nicht ausgeführt wird

### 3.27 Tausche Datenbausteine

Tauschen der beiden aktuellen Datenbausteine. Der aktuelle Datenbaustein wird zum aktuellen Instanz-Datenbaustein und umgekehrt. Das Statuswort wird nicht beeinflusst.

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns
TDB		Tausche Datenbausteine	1	15

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns
SPA	MARKE	Springe unbedingt	2	52,5

Statuswort für: SPA,	BIE	A1	A0	OV	OS	OR	STA	VKE	/ER
Operation wertet aus:	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Operation beeinflusst:	-	-	-	-	-	-	-	-	-

3.27 Tausche Datenbausteine

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns
SPB	MARKE	Springe bei VKE="1"	2	52,5/7,5 <sup>1)</sup>
SPBN	MARKE	Springe bei VKE="0"	2	52,5/7,5 <sup>1)</sup>

Statuswort für: SPB, SPBN,	BIE	A1	A0	OV	OS	OR	STA	VKE	/ER
Operation wertet aus:	-	-	-	-	-	-	-	ja	-
Operation beeinflusst:	-	-	-	-	-	0	1	1	0

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns
SPBB	MARKE	Springe bei VKE="1" Retten des VKE in das BIE-Bit	2	52,5/7,5 <sup>1)</sup>
SPBNB	MARKE	Springe bei VKE="0" Retten des VKE in das BIE-Bit	2	52,5/7,5 <sup>1)</sup>

Statuswort für: SPBB, SPBNB,	BIE	A1	A0	OV	OS	OR	STA	VKE	/ER
Operation wertet aus:	-	-	-	-	-	-	-	ja	-
Operation beeinflusst:	ja	-	-	-	-	0	1	1	0

<sup>1)</sup> Wenn Sprung nicht ausgeführt wird

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns
SPBI	MARKE	Springe bei BIE="1"	2	52,5/7,5 <sup>1)</sup>
SPBIN	MARKE	Springe bei BIE="0"	2	52,5/7,5 <sup>1)</sup>

Statuswort für: SPBI, SPBIN,	BIE	A1	A0	OV	OS	OR	STA	VKE	/ER
Operation wertet aus:	ja	-	-	-	-	-	-	-	-
Operation beeinflusst:	-	-	-	-	-	0	1	-	0

<sup>1)</sup> Wenn Sprung nicht ausgeführt wird

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns
SPO	MARKE	Springe bei Überlauf speichernd (OV="1")	2	52,5/7,5 <sup>1)</sup>

Statuswort für: SPBI, SPBNIN,	BIE	A1	A0	OV	OS	OR	STA	VKE	/ER
Operation wertet aus:	-	-	-	ja	-	-	-	-	-
Operation beeinflusst:	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns
SPS	MARKE	Springe bei Überlauf speichernd (OS="1")	2	52,5/7,5 <sup>1)</sup>

Statuswort für: SPS,	BIE	A1	A0	OV	OS	OR	STA	VKE	/ER
Operation wertet aus:	-	-	-	-	ja	-	-	-	-
Operation beeinflusst:	-	-	-	-	0	-	-	-	-

<sup>1)</sup> Wenn Sprung nicht ausgeführt wird

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns
SPU	MARKE	Springe bei "Unzulässiger Arithmetikoperation" (A1=1 und A0=1)	2	52,5/7,5 <sup>1)</sup>
SPZ	MARKE	Springe bei Ergebnis=0 (A1=0 und A0=0)	2	52,5/7,5 <sup>1)</sup>
SPP	MARKE	Springe bei Ergebnis>0 (A1=1 und A0=0)	2	52,5/7,5 <sup>1)</sup>
SPM	MARKE	Springe bei Ergebnis<0 (A1=0 und A0=1)	2	52,5/7,5 <sup>1)</sup>
SPN	MARKE	Springe bei Ergebnis ≠ 0 (A1=1 und A0=0) oder (A1=0 und A0=1)	2	52,5/7,5 <sup>1)</sup>
SPMZ	MARKE	Springe bei Ergebnis ≤0 (A1=0 und A0=1) oder (A1=0 und A0=0)	2	52,5/7,5 <sup>1)</sup>
SPPZ	MARKE	Springe bei Ergebnis ≥0 (A1=1 und A0=0) oder (A1=0 und A0=0)	2	52,5/7,5 <sup>1)</sup>

Statuswort für: SPU, SPZ, SPP, SPM, SPN, SPMZ, SPPZ,	BIE	A1	A0	OV	OS	OR	STA	VKE	/ER
Operation wertet aus:	-	ja	ja	-	-	-	-	-	-
Operation beeinflusst:	-	-	-	-	-	-	-	-	-

<sup>1)</sup> Wenn Sprung nicht ausgeführt wird

3.28 Operationen für das Master Control Relay (MCR)

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns
SPL	MARKE	Sprungverteiler Der Operation folgt eine Liste von Sprungoperationen. Der Operand ist eine Sprungmarke auf die der Liste folgenden Operation. AKKU1-LL enthält die Nr. der Sprungoperation (max. 254), die ausgeführt werden soll, wobei die erste Sprungoperationsnummer 0 ist.	2	52,5
LOOP	MARKE	Dekrementiere AKKU1-L und springe bei AKKU1-L ≠ 0 (Schleifenprogrammierung)	2	45/7,5 <sup>1)</sup>

Statuswort für: SPL, LOOP,	BIE	A1	A0	OV	OS	OR	STA	VKE	/ER
Operation wertet aus:	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Operation beeinflusst:	-	-	-	-	-	-	-	-	-

1) Wenn Sprung nicht ausgeführt wird

### 3.28 Operationen für das Master Control Relay (MCR)

MCR=1 => MCR ist deaktiviert.

MCR=0 => MCR ist aktiviert.

"T"- und "="-Operationen schreiben bei VKE = "0" Nullen auf die entsprechenden Operanden; "S"- und "R"-Operationen lassen den Speicherinhalt unverändert.

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns
MCR(		Öffnen einer MCR-Zone. Retten des VKE auf den MCR-Stack.	1	7,5

Statuswort für: MCR(,	BIE	A1	A0	OV	OS	OR	STA	VKE	/ER
Operation wertet aus:	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Operation beeinflusst:	-	-	-	-	-	0	1	-	0

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns
)MCR		Schließen einer MCR-Zone. Entfernen eines Eintrags vom MCR-Stack.	1	7,5

Statuswort für: )MCR,	BIE	A1	A0	OV	OS	OR	STA	VKE	/ER
Operation wertet aus:	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Operation beeinflusst:	-	-	-	-	-	0	1	-	0

Operation	Operand	Bedeutung	Länge in Worten	Ausführungszeit in ns
MCRA		Aktiviere MCR	1	7,5
MCRD		Deaktiviere MCR	1	7,5

Statuswort für: MCR(,	BIE	A1	A0	OV	OS	OR	STA	VKE	/ER
Operation wertet aus:	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Operation beeinflusst:	-	-	-	-	-	-	-	-	-

### 3.29 Organisationsbausteine (OB)

Ein Anwenderprogramm für eine S7-400 besteht aus Bausteinen, die die Anweisungen, Parameter und Daten für die jeweilige CPU enthalten. Eine ausführliche Beschreibung der OBs und deren Anwendung finden Sie im im Handbuch Programmieren mit STEP 7 V 5.5.

Organisationsbausteine	CPU 410-5H Process Automation	Startereignisse (Hexadezimalwert)
Freier Zyklus:		
OB 1	x	1101, 1103, 1104, 1105
Uhrzeitalarme:		
OB 10	x	1111
OB 11	x	1112
OB 12	x	1113
OB 13	x	1114
OB 14	x	1115
OB 15	x	1116
OB 16	x	1117
OB 17	x	1118

Organisationsbausteine	CPU 410-5H Process Automation	Startereignisse (Hexadezimalwert)
Verzögerungsalarme:		
OB 20	x	1121
OB 21	x	1122
OB 22	x	1123
OB 23	x	1124
Weckalarme: <sup>1</sup>		
OB 30	x	1131
OB 31	x	1132
OB 32	x	1133
OB 33	x	1134
OB 34	x	1135
OB 35	x	1136
OB 36	x	1137
OB 37	x	1138
OB 38	x	1139
Prozessalarme:		
OB 40	x	1141
OB 41	x	1141
OB 42	x	1141
OB 43	x	1141
OB 44	x	1141
OB 45	x	1141
OB 46	x	1141
OB 47	x	1141
Alarm-OBs für DPV1:		
OB 55	x	1155
OB 56	x	1156
OB 57	x	1157
Redundanzfehleralarme:		
OB 70	x	73A2, 73A3, 72A3
OB 72	x	7301, 7302, 7303, 7320, 7321, 7322, 7323, 7331, 7333, 7334, 7335, 7340, 7341, 7342, 7343, 7344, 7950, 7951, 7952, 7852, 7953, 7954, 7955, 7855, 7956, 73C1, 73C2



Organisationsbausteine	CPU 410-5H Process Automation	Startereignisse (Hexadezimalwert)
Asynchrone Fehleralarme:		
OB 80	x	3501, 3502, 3505, 3506, 3507, 3508, 3509, 350A
OB 81	x	3821, 3822, 3823, 3825, 3826, 3827, 3831, 3832, 3833, 3921, 3922, 3923, 3925, 3926, 3927, 3931, 3932, 3933
OB 82	x	3842, 3942
OB 83	x	3951, 3954, 3854, 3855, 3856, 3858, 3861, 3961, 3863, 3864, 3865, 3866, 3966, 3267, 3367, 3968
OB 84	x	3582, 3583, 3986, 3587
OB 85	x	35A1, 35A2, 35A3, 34A4, 35A4, 39B1, 39B2, 38B3, 39B3, 38B4, 39B4
OB 86	x	38C1, 39C1, 38C2, 39C3, 38C4, 39C4, 38C5, 39C5, 38C6, 38C7, 38C8, 39CA, 38CB, 39CB, 38CC, 39CD, 39CE
OB 87	x	35D2, 35D3, 35D4, 35D5, 35E5
OB 88	x	3573, 3575, 3576
Neustart (Warmstart):		
OB 100	x	1381, 1382, 138A, 138B
Kaltstart:		
OB 102	x	1385, 1386, 1387, 1388
Synchrone Fehleralarme:		
OB 121	x	2521, 2522, 2523, 2524, 2525, 2526, 2527, 2528, 2529, 2530, 2531, 2532, 2533, 2534, 2535, 253A, 253C, 253D, 253E, 253F
OB 122	x	2942, 2943, 2944, 2945

<sup>1</sup> Weiteres Startereignis der H-CPU's für OB 30 bis OB 38: 1130H

### 3.30 Funktionsbausteine (FB)

Die nachfolgende Tabelle listet Anzahl, Nummer und maximale Größe der Funktionsbausteine auf, die Sie in der CPU 410-5H PN/DP anlegen können.

Funktionsbausteine	CPU 410-5H Process Automation
Anzahl	8000
Zulässige Nummer	0 bis 7999
Maximale Größe (ablaufrelevanter Code)	64 KByte

### 3.31 Funktionen (FC)

Die nachfolgende Tabelle listet Anzahl, Nummer und maximale Größe der Funktionen auf, die Sie in der CPU 410-5H PN/DP anlegen können.

<b>Funktionen</b>	<b>CPU 410-5H Process Automation</b>
Anzahl	8000
Zulässige Nummer	0 bis 7999
Maximale Größe (ablaufrelevanter Code)	64 KByte

### 3.32 Datenbausteine (DB)

Die nachfolgende Tabelle listet Anzahl, Nummer und maximale Größe der Datenbausteine auf, die Sie in der CPU 410-5H PN/DP anlegen können.

<b>Datenbausteine</b>	<b>CPU 410-5H Process Automation</b>
Anzahl	16000
Zulässige Nummer	1 bis 16000
Maximale Größe (ablaufrelevanter Code)	64 KByte

### 3.33 Systemfunktionen (SFC)

Nachfolgende Tabellen zeigen die Systemfunktionen, die vom Betriebssystem der CPU 410-5H PN/DP bereitgestellt werden, und die Ausführungszeiten auf der jeweiligen CPU.

SFC-Nr.	SFC-Name	Bedeutung	Ausführungszeit in µs	
			CPU 410-5H Process Automation solo	CPU 410-5H Process Automation redundant
0	SET_CLK	Uhrzeit stellen	38	96
1	READ_CLK	Uhrzeit lesen	3	14
2	SET_RTM	Betriebsstundenzähler setzen	2	2
3	CTRL_RTM	Betriebsstundenzähler starten/stoppen	2	2
4	READ_RTM	Betriebsstundenzähler auslesen	2	10
5	GADR_LGC	Logische Adresse eines Kanals ermitteln Rack-0	3	3
		interne DP	4	4
6	RD_SINFO	Startinformation des akt. OB auslesen	3	3
9	EN_MSG	Bausteinbezogene, symbolbezogene und Leittechniksammelmeldungen freigeben Erstauf Ruf, REQ = 1	11	29
		Letztauf Ruf	3	13
10	DIS_MSG	Bausteinbezogene, symbolbezogene und Leittechniksammelmeldungen sperren Erstauf Ruf, REQ = 1	11	29
		Letztauf Ruf	3	13
13	DPNRM_DG	Diagnosedaten eines DP-Slaves lesen Erstauf Ruf	20	31
		Zwischenauf Ruf	7	8
		Letztauf Ruf (28 Byte)	9	13
14	DPRD_DAT	Konsistente Nutzdaten lesen über integrierte DP-Schnittstelle 3 byte	8	19
		über integrierte DP-Schnittstelle 32 byte	8	24
		über externe DP-Schnittstelle 3 byte	16	25
		über externe DP-Schnittstelle 32 byte	36	42
		über integrierte PROFINET-Schnittstelle 8 byte	9	19
		über integrierte PROFINET-Schnittstelle 32 byte	9	24

3.33 Systemfunktionen (SFC)

SFC-Nr.	SFC-Name	Bedeutung	Ausführungszeit in µs	
			CPU 410-5H Process Automation solo	CPU 410-5H Process Automation redundant
15	DPWR_DAT	Konsistente Nutzdaten schreiben über integrierte DP-Schnittstelle 3 byte	10	16
		über integrierte DP-Schnittstelle 32 byte	11	19
		über externe DP-Schnittstelle 3 byte	14	26
		über externe DP-Schnittstelle 32 byte	42	54
		Konsistente Nutzdaten schreiben über integrierte PROFINET- Schnittstelle 8 byte	12	18
		über integrierte PROFINET-Schnittstelle 32 byte	13	22
17	ALARM_SQ <sup>1)</sup>	Quittierbare bausteinbezogene Meldungen erzeugen. Erstaufruf, SIG = 0 -> 1	53 - 120	89 - 167
		Leeraufruf	37 - 99	57 - 111
18	ALARM_S <sup>1)</sup>	Nicht quittierbare bausteinbezogene Meldungen erzeugen. Erstaufruf, SIG = 0 -> 1	29 - 125	88 - 168
		Leeraufruf	10 - 98	32 - 112
19	ALARM_SC <sup>1)</sup>	Quittierzustand der letzten ALARM_SC-gekommen-Meldung	9 - 100	28 - 112
<sup>1)</sup> Für 1 bis 200 belegte Systemressourcen				
20	BLKMOV	Variable kopieren innerhalb des Arbeitsspeichers (n = Anzahl der zu kopierenden Byte)	4 + n * 0,016	4 + n * 0,016
		Quelle = Ladespeicher	5 + n * 0,016	5 + n * 0,016
21	FILL	Feld vorbesetzen innerhalb des Arbeitsspeichers (n = Länge der Zielvariablen in Byte)	3 + n * 0,01	3 + n * 0,01
22	CREAT_DB	Datenbaustein erzeugen	13 + n * 0,02	51 + n * 0,02
		letzte freie DB-Nr. aus Feld von 100 DBs belegen	89	125
23	DEL_DB	Datenbaustein löschen	17	117
24	TEST_DB	Datenbaustein testen	6	44
25	COMPRESS	Anwenderspeicher komprimieren Erstaufruf (Anstoß)	11	30
		Folgeaufruf	2	2
26	UPDAT_PI	Prozessabbild der Eingänge aktualisieren (Laufzeitangabe für 1 DI 32 im ZG)	9	12
		AI 8 * 13Bit	29	51
27	UPDAT_PO	Ausgänge aktualisieren (Laufzeitangabe für 1 DO 32 im ZG)	9	13
		AO 8 * 13 Bit	26	49
28	SET_TINT	Uhrzeitalarm stellen	6	15
29	CAN_TINT	Uhrzeitalarm stornieren	15	92
30	ACT_TINT	Uhrzeitalarm aktivieren	5	13

SFC-Nr.	SFC-Name	Bedeutung	Ausführungszeit in µs	
			CPU 410-5H Process Automation solo	CPU 410-5H Process Automation redundant
31	QRY_TINT	Uhrzeitalarm abfragen	1	1
32	SRT_DINT	Verzögerungsalarm starten	3	3
33	CAN_DINT	Verzögerungsalarm stornieren	3	3
34	QRY_DINT	Verzögerungsalarm abfragen	1	1
36	MSK_FLT	Synchronfehlerereignisse maskieren	2	2
37	DMSK_FLT	Synchronfehlerereignisse demaskieren	2	2
38	READ_ERR	Ereignisstatusregister lesen	2	2
39	DIS_IRT	Verwerfen neuer Ereignisse Sperrern aller Ereignisse (MODE = 0)	16	16
		Sperrern aller Ereignisse einer Alarmklasse (MODE = 1)	4	4
		Sperrern eines Ereignisses (MODE = 2)	2	2
40	EN_IRT	Verwerfen von Ereignissen aufheben Freigeben aller Ereignisse (MODE = 0)	14	14
		Freigeben aller Ereignisse einer Alarmklasse (MODE = 1)	4	4
		Freigeben eines Ereignisses (MODE = 2)	2	2
41	DIS_AIRT	Verzögern von Alarmereignissen beim erstmaligen Aktivieren der Verzögerung <sup>2)</sup>	12	12
		wenn die Verzögerung schon aktiviert ist	1	1
42	EN_AIRT	wenn noch weitere Verzögerungen vorhanden sind	2	2
		Verzögern von Alarmereignissen aufheben beim Aufheben der letzten Verzögerung <sup>3)</sup>	28	28
<p><sup>2)</sup> Die Laufzeit der SFC 41 beim erstmaligen Aktivieren der Verzögerung ist abhängig von der Prioritätsklasse, innerhalb der die SFC 41 aufgerufen wird. Die angegebene Laufzeit bezieht sich auf den Aufruf in OB 1. Sie nimmt mit steigender Prioritätsklassen-Nr. ab.</p> <p><sup>3)</sup> Die Laufzeit der SFC 42 beim Aufheben der letzten Verzögerung ist abhängig von der Prioritätsklasse, innerhalb der die SFC 42 aufgerufen wird. Die angegebene Laufzeit bezieht sich auf den Aufruf in OB 1. Sie nimmt mit steigender Prioritätsklassen-Nr. ab.</p>				
43	RE_TRIGR	Zykluszeitüberwachung nachtriggern	14	82
44	REPL_VAL	Ersatzwert in AKKU 1 übertragen	2	2
46	STP	CPU in STOP überführen nicht zu messen	-	-
47	WAIT	Programmbearbeitung verzögern zusätzlich zur Wartezeit	2	2
48	SNC_RTCB	Slave-Uhren synchronisieren	2	12
49	LGC_GADR	Den zu einer logischen Adresse gehörigen Steckplatz ermitteln (zentral und PROFIBUS DP)	4	4

3.33 Systemfunktionen (SFC)

SFC-Nr.	SFC-Name	Bedeutung	Ausführungszeit in µs	
			CPU 410-5H Process Automation solo	CPU 410-5H Process Automation redundant
50	RD_LGADR	Sämtliche logischen Adressen einer Baugruppe ermitteln (Laufzeitangabe für 1 DI 32 im ZG)	8	8
51	RDSYSST	Teilliste "Baugruppen-Identifikation" Auslesen eines Datensatzes (0111)	9	44
51	RDSYSST	Teilliste "CPU-Merkmale" Auslesen aller Datensätze (0012)	16	16
		Auslesen eines Datensatzes (0112)	10	10
		Auslesen der Kopfinfo (0F12)	7	7
51	RDSYSST	Teilliste "Speichern" Auslesen eines Datensatzes (0113)	9	9
51	RDSYSST	Teilliste "Systembereiche" Auslesen aller Datensätze (0014)	9	9
		Auslesen der Kopfinfo (0F14)	7	7
51	RDSYSST	Teilliste "Bausteintypen" Auslesen aller Datensätze (0015)	9	9
51	RDSYSST	Teilliste "Zustand der Baugruppen-LEDs" Auslesen des Zustands aller LEDs (0019)	23	-
		Auslesen der Kopfinfo (0F19)	10	-
51	RDSYSST	Teilliste "Komponenten-Identifikation" Auslesen aller Komponenten (001C)	18	107
		Auslesen einer Komponente (011C)	12	102
		Auslesen aller Komponenten einer CPU des H-Systems (021C)	18	107
		Auslesen einer Komponente aller redundanten CPUs des H-Systems (031C)	11	101
		Auslesen der Kopfinfo (0F1C)	9	98
51	RDSYSST	Teilliste "Alarmstatus" Auslesen eines Datensatzes (0222)	11	11
51	RDSYSST	Teilliste "TPA-/CPU-Zuordnung" Zuordnung zwischen allen Teilprozessabbildern und OBs (0025)	22	22
		Zuordnung zwischen einem Teilprozessabbild und zugehörigem OB (0125)	8	8
51	RDSYSST	Teilliste "Zustandsinfo. Kommunikation" Auslesen Zustandsinfo einer Kommunikationseinheit (0132)	11 - 17	18 - 19
		Teilliste "Zustandsinfo. Kommunikation" Auslesen Zustandsinfo einer Kommunikationseinheit (0232)	16	52

SFC-Nr.	SFC-Name	Bedeutung	Ausführungszeit in µs	
			CPU 410-5H Process Automation solo	CPU 410-5H Process Automation redundant
51	RDSYSST	Teilliste "H-CPU-Sammelinfo" Aktueller Zustand des H-Systems (0071)	-	16
		Auslesen der Kopfinfo (0F71)	-	7
51	RDSYSST	Teilliste "Baugruppen-LEDs" Zustand einer LED (0174)	11	19
51	RDSYSST	Teilliste "Geschaltete DP-Slaves/IO-Devices im H-System" Sammelinformation (0075)	-	602
		Kommunikationszustand zwischen H-System und geschaltetem DP-Slave/ IO-Device (0C75)	-	51
		Auslesen der Kopfinformation (0F75)	-	540
51	RDSYSST	Teilliste "DP-Mastersystem-Info" Alle der CPU bekannten DP-Mastersysteme (0090)	25	25
		ein DP-Mastersystem (0190)	9	9
		Auslesen der Kopfinfo (0F90)	7	7
51	RDSYSST	Teilliste "Baugruppenzustandsinformation" aller Submodule der Hostbaugruppe (0591)	13	91
		zentral an einer Baugruppe über die logische Basisadresse (0C91)	15	35
		dezentral an integrierter DP-Schnittstelle einer Baugruppe über die logische Basisadresse (0C91)	17	39
		dezentral an integrierter PROFINETSchnittstelle einer Baugruppe über die logische Basisadresse (0C91)	15	35
		aller PROFINET IO-Systeme (0A91)	21	39
51	RDSYSST	Teilliste "Baugruppenzustandsinformation" einer Baugruppe dezentral an externer DP-Schnittstelle über die logische Basisadresse (4C91) Erstaufruf	25	39
		Zwischenaufruf	16	16
		Letztaufruf	17	17
51	RDSYSST	Teilliste "Baugruppenzustandsinformation" aller Baugruppen im angegebenen Baugruppenträger (n=Zahl der DS) (0D91)	$18 + n * 10$	$50 + n * 12$
		aller Baugruppen in der angegebenen DP-Station (0D91)	15 - 19	46 - 53
		aller Baugruppen in der angegebenen PNIO Station (0D91)	34	76

3.33 Systemfunktionen (SFC)

SFC-Nr.	SFC-Name	Bedeutung	Ausführungszeit in µs	
			CPU 410-5H Process Automation solo	CPU 410-5H Process Automation redundant
51	RDSYSST	Teilliste "Baugruppenträger- /Stationszustandsinformation" zentral Auslesen des Sollzustands von Baugruppenträger 0 (0092)	9	17
		dezentral Auslesen des Sollzustands von DP-System 1 (0092)	39	50
51	RDSYSST	Auslesen des Sollzustands von DP-System1 (über externe DP-Schnittstelle) (4092)	16	33
51	RDSYSST	Auslesen des Aktivierungsstatus von DP-Mastersystem 1 (über integrierte DP-Schnittstelle) (0192)	61	67
51	RDSYSST	zentral Auslesen des Istzustands vonBaugruppenträger 0 (0292)	9	17
		dezentral Auslesen des Istzustands von DP-System 1 (0292)	41	54
51	RDSYSST	Auslesen des Istzustands der Stationen eines DP-Mastersystems (über externe DP-Schnittstelle) (4292)	16	33
51	RDSYSST	Auslesen des Zustands der Batteriepufferung von Baugruppenträger 0, wenn mindestens eine Batterie ausgefallen ist (0392)	9	17
51	RDSYSST	Auslesen des Zustands der gesamten Batteriepufferung einer CPU (0492)	9	17
51	RDSYSST	Auslesen des Zustands der 24 V-Versorgung aller Racks einer CPU(0592)	9	17
51	RDSYSST	zentral Auslesen des Diagnose-Zustands der Erweiterungsgeräte (0692)	18	26
51	RDSYSST	dezentral Auslesen des Diagnose-Zustands derStationen von DP-System 1 (über integrierte DP-Schnittstelle) (0692)	48	58
51	RDSYSST	Diagnose-Zustand der Stationen eines DP-Mastersystems, das über eine externe DP-Schnittstelle angeschlossen ist (4692) Erstaufruf	16	33
		Zwischenaufruf	9	9
		Letztaufruf	11	11



SFC-Nr.	SFC-Name	Bedeutung	Ausführungszeit in µs	
			CPU 410-5H Process Automation solo	CPU 410-5H Process Automation redundant
51	RDSYSST	Teilliste "Baugruppenträger-/Stationszustandsinformation" Sollzustand der Baugruppenträger zentral (0094)	15	93
		Sollzustand der Stationen einer DP-Station an integrierter Schnittstelle (0094))	36	107
		Sollzustand der Stationen eines IO-Controllersystems an integrierter Schnittstelle (0094):	36	106
		Istzustand der Baugruppenträger zentral (0294)	14	94
		Istzustand der Stationen einer DP-Station an integrierter Schnittstelle (0294)	36 + n * 0,5	108 + n * 1,5
		Istzustand der Stationen eines IO-Controllersystems an integrierter Schnittstelle (0294): (n = Anzahl der Stationen)	36 + n * 0,5	104 + n * 1,5
		Diagnosezustand der Baugruppenträger zentral (0694)	23	100
		Diagnosezustand der Stationen einer DP-Station an integrierter Schnittstelle (0694)	47 + n * 1	119 + n * 3
		Diagnosezustand der Stationen eines IO-Controllersystems an integrierter Schnittstelle (0694): (n = Anzahl der Stationen)	47 + n * 1	96 + n * 3
		Wartungszustand der Baugruppenträger zentral (0794)	38	107
		Wartungszustand der Stationen einer DP-Station an integrierter Schnittstelle (0794)	47 + n * 1	119 + n * 3
51	RDSYSST	Wartungszustand der Stationen eines IO-Controllersystems an integrierter Schnittstelle (0794)	47 + n * 1	96 + n * 3
		(n = Anzahl der Stationen)		
		Auslesen der Kopfinfo (0F94) (zentral, DP-Station und PROFINET IO)	11	11
51	RDSYSST	Teilliste "Erweiterte DP-Mastersystem- / PROFINET IO-System-Information" Auslesen der erweiterten Informationen über ein DP-Mastersystem an einer integrierten oder externen Schnittstelle und über ein PROFINET IO-System an einer integrierten Schnittstelle(0195)	10	10

3.33 Systemfunktionen (SFC)

SFC-Nr.	SFC-Name	Bedeutung	Ausführungszeit in µs	
			CPU 410-5H Process Automation solo	CPU 410-5H Process Automation redundant
		Auslesen der Kopfinfo (0F95)	7	7
51	RDSYSST	Teilliste "Baugruppenzustandsinformation aller Submodule einer angegebenen Baugruppe" bei PROFINET IO an einer integrierten Schnittstelle (0696)	16	36
		Baugruppenzustandsinformation einer zentralen Baugruppe (0C96)	556	563
		PROFIBUS DP über integrierte Schnittstelle (0C96)	19	39
		PROFINET IO über integrierte Schnittstelle (0C96)	16	36
51	RDSYSST	Teilliste "Diagnosepuffer" Auslesen aller im aktuellen Betriebszustand lieferbaren Ereignisinfos (max. 21) (00A0)	22	22
		Auslesen der n neuesten Einträge (n = 1-23) (01A0)	9 + n * 0,5	9 + n * 0,5
		Auslesen der Kopfinfo (0FA0)	8	8
51	RDSYSST	Teilliste "Diagnosedaten DS* 0" Auslesen über log. Basisadresse (00B1) zentral	45	59
		dezentral (00B1) Erstaufruf	23	31
		dezentral (00B1) Zwischenaufruf, REQ = 0	12	12
		dezentral (00B1) Letztaufruf	13	13
51	RDSYSST	Teilliste "Diagnosedaten DS 1" Auslesen über physikalische Adresse (00B2) Auslesen eines 16 Byte langen DS 1	41	58
51	RDSYSST	Teilliste "Diagnosedaten DS* 1" Auslesen über logische Basisadresse (00B3) Auslesen eines 16 Byte langen DS 1 zentral	80	95
		dezentral Erstaufruf (00B3)	23	32
		dezentral Zwischenaufruf (00B3)	12	12
		dezentral Letztaufruf (00B3)	14	14

SFC-Nr.	SFC-Name	Bedeutung	Ausführungszeit in $\mu$ s	
			CPU 410-5H Process Automation solo	CPU 410-5H Process Automation redundant
51	RDSYSST	Teilliste "Diagnosedaten DP-Slave"Auslesen über projektierte Diagnoseadresse (00B4)Erstaufruf	23	31
		Zwischenaufruf, REQ = 0 (00B4)	11	11
		Letztaufruf (6 - 240 Byte) (00B4)	19	19
52	WR_USMSG	Anwendereintrag in Diagnosepuffer schreiben mit Meldung	9	17
		ohne Meldung	9	19
54	RD_DPARM	Dynamische Parameter lesen zentral AI 8 * 13 Bit	11	16
		dezentral AI 8 * 12 Bit (DS1 = 14 Byte)	13	18
55	WR_PARM	Dynamische Parameter schreiben zentral AI 8 * 13 Bit	63	73
		dezentral Erstaufruf AI 8 * 12 Bit (14 - 240 Byte)	22	31
		dezentral Folge-/Letztaufruf, REQ = 0	10	10
56	WR_DPARM	Vordefinierte dynamische Parameter schreiben AI 8 * 13 Bit zentral	100	110
		dezentral Erstaufruf AI 8 * 12 Bit (2 - 240 Byte)	19	27
		Folge-/Letztaufruf	9	9
57	PARM_MOD	Baugruppe parametrieren zentral BG/DS-Anzahl/DS-Längen in Byte AI 8 * 13 Bit	175	192
		dezentral AO 8 * 12 Bit Erstaufruf (16 - 240 Byte)	19	27
		dezentral Folge-/Letztaufruf	9	9
58	WR_REC	Parameterdatensatz schreiben zentral (n = Anzahl Byte)	$40 + n * 2,2$	$69 + n * 2,2$
		Erstaufruf, integrierte DP-Schnittstelle (n = Anzahl Byte)	$20 + n * 0,04$	$32 + n * 0,04$
		Zwischenaufruf, REQ = 0, integrierte DP- Schnittstelle	8	8
		Letztaufruf, integrierte DP-Schnittstelle	8	8
		Erstaufruf, externe DP-Schnittstelle (n = Anzahl Byte)	$20 + n * 0,03$	$32 + n * 0,03$
		Zwischenaufruf, REQ = 0, externe DP-Schnittstelle	8	8
		Letztaufruf, externe DP-Schnittstelle	8	8

3.33 Systemfunktionen (SFC)

SFC-Nr.	SFC-Name	Bedeutung	Ausführungszeit in µs	
			CPU 410-5H Process Automation solo	CPU 410-5H Process Automation redundant
59	RD_REC	Datensatz lesen Erstaufruf, zentral (n = Anzahl Byte)	40 + n * 2,3	72 + n * 2,4
		Erstaufruf, integrierte DP-Anschaltung	20	32
		Zwischenaufruf, REQ = 0, integrierte DP-Anschaltung	8	8
		Letztaufruf, integrierte DP-Schnittstelle(n = Anzahl Byte)	16 + n * 0,13	17 + n * 0,13
		Erstaufruf, externe DP-Schnittstelle	20	32
		Zwischenaufruf, REQ = 0, externe DP-Schnittstelle	8	8
		Letztaufruf, externe DP-Schnittstelle(n = Anzahl Byte)	16 + n * 0,02	17 + n * 0,02
62	CONTROL	den Zustand der Verbindung, die zu einer lokalen Kommunikations-SFB-Instanz gehört, abfragen	8	22
64	TIME_TCK	Millisekundentimer auslesen	2	9
70	GEO_LOG	Aus dem Steckplatz einer Baugruppe deren Anfangsadresse ermitteln	4	4
71	LOG_GEO	Den zu einer logischen Adresse gehörenden Baugruppensteckplatz ermitteln	4	4
78	OB_RT	OB-Programmlaufzeit ermitteln	4	14
79	SET	Bitfeld im Peripheriebereich setzen n = Anzahl der auf 1 zu setzenden Bits	5 + n * 0,4	10 + n * 1,3
80	RSET	Bitfeld im Peripheriebereich löschen n = Anzahl der auf 0 zu setzenden Bits	5 + n * 0,4	10 + n * 1,3
81	UBLKMOV	Variable ununterbrechbar kopieren n = Anzahl der zu kopierenden Bytes	3 + n * 0,02	3 + n * 0,02
87	C_DIAG	Aktuellen Verbindungszustand ermitteln MODE = 0	3	11
		Mode = 1, 2, 3	75	158
90	H_CTRL	Abläufe bei H-Systemen beeinflussen	2	2
100	SET_CLKS	Uhrzeit stellen und Uhrzeitstatus setzen MODE = 1	37	155
		MODE = 2	20	94
		MODE = 3	31	99
101	RTM	Betriebsstundenzähler hantieren Mode = 0 Auslesen	4	11
		Mode = 1, 2 Starten/Stoppen	4	11
		Mode = 4, 5, 6 Setzen	4	12

SFC-Nr.	SFC-Name	Bedeutung	Ausführungszeit in µs	
			CPU 410-5H Process Automation solo	CPU 410-5H Process Automation redundant
103	DP_TOPOL	Ermitteln der Bustopologie in einem DP-Mastersystem Erstaufwurf, REQ = 1	18	48
		Zwischenaufwurf	3	3
		Letztaufwurf BUSY = 0	4	4
104	CIR	Steuern des CiR-Vorgangs MODE = 0, Auskunft	3	-
		MODE = 1, CiR-Vorgang freigeben	3	-
		MODE = 2, CiR-Vorgang gänzlich sperren	3	-
		MODE = 3, CiR-Vorgang bedingt sperren	3	-
105	READ_SI	Auslesen dynamisch belegter Systemressourcen MODE = 0	10 - 260 <sup>1)</sup>	236 - 257 <sup>1)</sup>
		MODE = 1	12 - 413 <sup>2)</sup>	232 - 636 <sup>2)</sup>
		MODE = 2	12 - 1246 <sup>2)</sup>	233 - 1462 <sup>2)</sup>
		MODE = 3	12 - 559 <sup>3)</sup>	233 - 776 <sup>3)</sup>
106	DEL_SI	Freigeben dynamisch belegter Systemressourcen MODE = 1 <sup>2)</sup>	16 - 2999 <sup>1)</sup>	491 - 25256 <sup>1)</sup>
		MODE = 2 <sup>2)</sup>	16 - 890 <sup>1)</sup>	495 - 1381 <sup>1)</sup>
		MODE = 3 <sup>3)</sup>	16 - 2999 <sup>2)</sup>	492 - 25153 <sup>2)</sup>
<sup>1)</sup> Abhängig von der Größe des Zielbereichs SYS_INST und der Anzahl der noch auszulesenden Systemressourcen <sup>2)</sup> Abhängig von der Anzahl aktiver Meldungen (belegte Systemressourcen) <sup>3)</sup> Abhängig von der Anzahl aktiver Meldungen (belegte Systemressourcen) und der Anzahl belegter Instanzen mit der gesuchten CMP_ID.				
107	ALARM_DQ	Quittierbare bausteinbezogene Meldungen erzeugen Erstaufwurf, SIG = 0 -> 1	26 - 125 <sup>1)</sup>	60 - 168 <sup>1)</sup>
		Leeraufwurf	9 - 99 <sup>1)</sup>	30 - 115 <sup>1)</sup>
108	ALARM_D	Nicht quittierbare bausteinbezogene Meldungen erzeugen Erstaufwurf, SIG = 0 -> 1	33 - 127 <sup>1)</sup>	69 - 165 <sup>1)</sup>
		Leeraufwurf	9 - 102 <sup>1)</sup>	25 - 112 <sup>1)</sup>
109	PROTECT	Aktivieren des Schreibschutzes	1	1
<sup>1)</sup> Für 1 bis 200 belegte Systemressourcen				

### 3.34 Systemfunktionsbausteine (SFB)

Die nachfolgende Tabelle listet die Systemfunktionsbausteine auf, die vom Betriebssystem der CPU 410-5H PN/DP bereitgestellt werden, und die Ausführungszeiten auf der jeweiligen CPU.

SFB-Nr.	SFB-Name	Bedeutung	Ausführungszeit in µs	
			CPU 410-5H Process Automation solo	CPU 410-5H Process Automation redundant
0	CTU	Vorwärtszählen	1	1
1	CTD	Rückwärtszählen	1	1
2	CTUD	Vorwärts- und Rückwärtszählen	1	1
3	TP	Impuls erzeugen	2	13
4	TON	Einschaltverzögerung erzeugen	2	13
5	TOF	Ausschaltverzögerung erzeugen	1	5
8	USEND	Daten unkoordiniert senden (ein Sendeparameter versorgt) Auftragsaktivierung (1 - 440 Byte)	30	64
		Auftragsüberprüfung	9	24
		Auftragsende, DONE = 1	9	25
9	URCV	Daten unkoordiniert empfangen (ein Empfangsparameter versorgt) Auftragsaktivierung	8	24
		Auftragsüberprüfung	8	23
		Auftragsende (NDR = 1; 1 - 440 Byte)	20	36
12	BSEND	Daten blockorientiert senden Auftragsaktivierung (1 - 3000 Byte)	23	46
		Auftragsüberprüfung	10	25
		Auftragsende, DONE = 1	10	25
13	BRCV	Daten blockorientiert empfangen Auftragsaktivierung (1 - 3000 Byte)	12	27
		Auftragsüberprüfung	11	26
		Auftragsende	10	26
14	GET	Daten aus remoter CPU lesen (ein Bereich angegeben) Auftragsaktivierung	20	44
		Auftragsüberprüfung	9	25
		Auftragsende, NDR = 1 (1 - 450 Byte)	20	36

SFB-Nr.	SFB-Name	Bedeutung	Ausführungszeit in µs	
			CPU 410-5H Process Automation solo	CPU 410-5H Process Automation redundant
15	PUT	Daten in remote CPU schreiben (ein Bereich angegeben) Auftragsaktivierung (1 - 404 Byte)	30	65
		Auftragsüberprüfung	9	24
		Auftragsende, DONE = 1	9	24
16	PRINT	Daten an einen Drucker senden Auftragsaktivierung, REQ = 1	32	66
		Auftragsüberprüfung	9	24
		Auftragsende, DONE = 1	9	24
19	START	Neustart (Warmstart) oder Kaltstart in remotem Gerät durchführen Auftragsaktivierung, REQ = 1	27	53
		Auftragsüberprüfung	9	25
		Auftragsende, DONE = 1	10	29
20	STOP	Remotes Gerät in STOP versetzen Auftragsaktivierung, REQ = 1	26	48
		Auftragsüberprüfung	9	25
		Auftragsende, DONE = 1	9	25
22	STATUS	Gerätestatus eines remoten Partners abfragen Auftragsaktivierung, REQ = 1	16	41
		Auftragsüberprüfung	9	24
		Auftragsende, NDR = 1	25	41
23	USTATUS	Remoten Gerätestatus unkoordiniert empfangen Auftragsaktivierung, NDR = 1	8	24
		Auftragsüberprüfung	8	23
		Auftragsende	25	41
31	NOTIFY_8P	Bausteinbezogene Meldung ohne Quittierungsanzeige erzeugen Erstaufruf oder Auftragsaktivierung, SIG = 0-> 1 (1 - 420 Byte)	37	84
		Auftragsüberprüfung	12	27
		Auftragsende, DONE = 1	12	27
32	DRUM	Schrittschaltwerk realisieren	2	18
33	ALARM	Bausteinbezogene Meldung mit Quittierungsanzeige erzeugen Erstaufruf oder Auftragsaktivierung, SIG 0 0 → 1 (1 - 420 Byte)	37	87
		Auftragsüberprüfung	12	28
		Auftragsende, DONE = 1	13	28

3.34 Systemfunktionsbausteine (SFB)

SFB-Nr.	SFB-Name	Bedeutung	Ausführungszeit in µs	
			CPU 410-5H Process Automation solo	CPU 410-5H Process Automation redundant
34	ALARM_8	Bausteinbezogene Meldung ohne Begleitwerte für 8 Signale erzeugen Erstaufwurf oder Auftragsaktivierung, SIG = 0-> 1 (1 - 420 Byte)	26	61
		Auftragsüberprüfung	12	28
		Auftragsende, DONE = 1	12	29
35	ALARM_8P	Bausteinbezogene Meldung mit Begleitwerten für 8 Signale erzeugen Erstaufwurf oder Auftragsaktivierung, SIG = 0-> 1 (1 - 420 Byte)	36	86
		Auftragsüberprüfung	12	27
		Auftragsende, DONE = 1	12	28
36	NOTIFY	Bausteinbezogene Meldung ohne Quittierungsanzeige erzeugen Erstaufwurf oder Auftragsaktivierung, SIG = 0-> 1 (1 - 420 Byte)	37	82
		Auftragsüberprüfung	12	27
		Auftragsende, DONE = 1	12	27
37	AR_SEND	Archivdaten senden Erstaufwurf oder Auftragsaktivierung, REQ = 1 (1 - 3000 Byte)	26	60
		Auftragsüberprüfung	10	26
		Auftragsende, DONE = 1	10	26
52	RDREC	Datensatz aus einer zentralen Baugruppe lesen	42	58
52	RDREC	Datensatz aus einem DP-Slave lesen integrierte DP-Schnittstelle, Erstaufwurf (2-16 Byte)	24	36
		Zwischenaufwurf	8	10
		Letztaufwurf	9	11
52	RDREC	Datensatz aus einem DP-Slave lesen externe DP-Schnittstelle, Erstaufwurf (4-16 Byte)	18	20
		Zwischenaufwurf	8	9
		Letztaufwurf	9	10
52	RDREC	Datensatz aus einem IO - Device lesen integrierte PROFINETSchnittstelle, Erstaufwurf (2-16 Byte)	19	28
		Zwischenaufwurf	8	9
		Letztaufwurf	8	9
53	WRREC	Zentral	38	50



SFB-Nr.	SFB-Name	Bedeutung	Ausführungszeit in µs	
			CPU 410-5H Process Automation solo	CPU 410-5H Process Automation redundant
53	WRREC	Datensatz in einen DP-Slave schreiben integrierte DP-Schnittstelle, Erstauf Ruf (1-10 Byte)	24	35
		Zwischenauf Ruf	8	10
		Letztauf Ruf	9	10
53	WRREC	Datensatz in einen DP-Slave schreiben externe DP-Schnittstelle, Erstauf Ruf (2-14 Byte)	18	24
		Zwischenauf Ruf	8	9
		Letztauf Ruf	9	10
53	WRREC	Datensatz in ein IO - Device schreiben integrierte PROFINET - Schnittstelle, Erstauf Ruf (1-10 Byte)	21	31
		Zwischenauf Ruf	8	11
		Letztauf Ruf	8	11
54	RALRM	Alarm empfangen Laufzeitmessung bei nicht peripheriegebundenen OBs, MODE = 1, OB 1	8	19
54	RALRM	Alarm empfangen Laufzeitmessung an zentraler Peripherie, MODE = 1, OB 40, OB 82, OB 83, OB 86	19	31
54	RALRM	Alarm empfangen Laufzeitmessung an integrierter DP-Schnittstelle, MODE = 1, OB 40, OB 83, OB 86	21	55
		OB 55 bis OB 57, OB 82	23	58
		OB 70	22	56
54	RALRM	Alarm empfangen Laufzeitmessung an externer DP-Schnittstelle MODE = 1, OB 40, OB 83, OB 86	68	100
		OB 55 bis OB 57, OB 82	107	141
		OB 70	75	110
54	RALRM	Alarm empfangen Laufzeitmessung an integrierter PROFINET-Schnittstelle MODE = 1, OB 40, OB 83, OB 86	33	199
		OB 82	35	205
		OB 70	34	202

SFB-Nr.	SFB-Name	Bedeutung	Ausführungszeit in µs	
			CPU 410-5H Process Automation solo	CPU 410-5H Process Automation redundant
81	RD_DPAR	Vordefinierte Parameter lesen zentral	19	40
		Vordefinierte Parameter lesen interner DP	19	35
		Vordefinierte Parameter lesen externer DP Erstaufruf	24	35
		Letztaufruf	24	38
		Vordefinierte Parameter lesen interner PNIO Erstaufruf	26	48
		Zwischenaufruf	28	51
		Letztaufruf	10	18

### 3.35 Funktionsbausteine für offene Kommunikation über Industrial Ethernet

Die nachfolgenden Tabellen listen die Funktionsbausteine zur offenen Kommunikation über Industrial Ethernet auf, die vom Betriebssystem der CPU 410-5H Process Automation bereitgestellt werden, und die Ausführungszeiten auf der jeweiligen CPU.

SFB-Nr.	SFB-Name	Bedeutung	Ausführungszeit in µs	
			CPU410-5H Process Automation solo	CPU 410-5H Process Automation redundant
63	TSEND	Senden von Daten über TCP und ISO on TCP (n Byte) Erstaufruf	21 + n*0,008	65 + n*0,008
		Zwischenaufruf	9	33
		Letztaufruf	9	33
64	TRCV	Empfangen von Daten über TCP und ISO on TCP (n Byte) Erstaufruf	19	51 + n*0,008
		Zwischenaufruf	9	33
		Letztaufruf	15	51
65	TCON	Verbindung aufbauen Erstaufruf	21	49
		Zwischenaufruf	6	39
		Letztaufruf	7	49

SFB-Nr.	SFB-Name	Bedeutung	Ausführungszeit in µs	
			CPU410-5H Process Automation solo	CPU 410-5H Process Automation redundant
66	TDISCON	Verbindung abbauen Erstaufruf	13	64
		Zwischenaufruf	6	41
		Letztaufruf	7	49
67	TUSEND	Senden von Daten über UDP (n Byte) Erstaufruf	26 + n*0,008	69 + n*0,008
		Zwischenaufruf	9	33
		Letztaufruf	9	33
68	TURCV	Empfangen von Daten über UDP Erstaufruf	19	51
		Zwischenaufruf	9	33
		Letztaufruf	23	59

### 3.36 IEC-Funktionen

Folgende IEC-Funktionen können Sie in STEP 7 nutzen.

Diese Bausteine sind abgelegt in der Standard Library, IEC-Function-Blocks von STEP 7.

FC-Nr.	FC-Name	Bedeutung
<b>DATE_AND_TIME</b>		
3	D_TOD_DT	Zusammenfassen der Datenformate DATE und TIME_OF_DAY (TOD) und wandeln in das Datenformat DATE_AND_TIME.
6	DT_DATE	Extrahieren des Datenformats DATE aus dem Datenformat DATE_AND_TIME.
7	DT_DAY	Extrahieren des Wochentags aus dem Datenformat DATE_AND_TIME.
8	DT_TOD	Extrahieren des Datenformats TIME_OF_DAY aus dem Datenformat DATE_AND_TIME.
<b>Zeitformate</b>		
33	S5TI_TIM	Wandeln des Datenformats S5 TIME in das Datenformat TIME.
40	TIM_S5TI	Wandeln des Datenformats TIME in das Datenformat S5 TIME.
<b>Zeitdauer</b>		
1	AD_DT_TM	Addieren einer Zeitdauer im Format TIME auf einen Zeitpunkt im Format DT. Das Ergebnis ist ein neuer Zeitpunkt im Format DT.
35	SB_DT_TM	Subtrahieren einer Zeitdauer im Format TIME von einem Zeitpunkt im Format DT. Ergebnis ist ein neuer Zeitpunkt im Format DT.
34	SB_DT_DT	Subtrahieren zweier Zeitpunkte im Format DT. Ergebnis ist eine Zeitdauer im Format TIME.

FC-Nr.	FC-Name	Bedeutung
<b>Vergleiche DATE_AND_TIME</b>		
9	EQ_DT	Vergleichen der Inhalte zweier Variablen im Format DATE_AND_TIME auf gleich.
12	GE_DT	Vergleichen der Inhalte zweier Variablen im Format DATE_AND_TIME auf größer oder gleich.
14	GT_DT	Vergleichen der Inhalte zweier Variablen im Format DATE_AND_TIME auf größer.
18	LE_DT	Vergleichen der Inhalte zweier Variablen im Format DATE_AND_TIME auf kleiner oder gleich.
23	LT_DT	Vergleichen der Inhalte zweier Variablen im Format DATE_AND_TIME auf kleiner.
28	NE_DT	Vergleichen der Inhalte zweier Variablen im Format DATE_AND_TIME auf ungleich.
<b>Vergleiche STRING</b>		
10	EQ_STRNG	Vergleichen der Inhalte zweier Variablen im Format STRING auf gleich.
13	GE_STRNG	Vergleichen der Inhalte zweier Variablen im Format STRING auf größer oder gleich.
15	GT_STRNG	Vergleichen der Inhalte zweier Variablen im Format STRING auf größer.
19	LE_STRNG	Vergleichen der Inhalte zweier Variablen im Format STRING auf kleiner oder gleich.
24	LT_STRNG	Vergleichen der Inhalte zweier Variablen im Format STRING auf kleiner.
29	NE_STRNG	Vergleichen der Inhalte zweier Variablen im Format STRING auf ungleich.
<b>Bearbeiten von STRING-Variablen</b>		
21	LEN	Auslesen der aktuellen Länge einer STRING-Variablen.
20	LEFT	Auslesen der ersten L Zeichen einer STRING-Variablen.
32	RIGHT	Auslesen der letzten L Zeichen einer STRING-Variablen.
26	MID	Auslesen der mittleren L Zeichen einer STRING-Variablen. (ab dem vorgegebenen Zeichen).
2	CONCAT	Zusammenfassen zweier STRING-Variablen zu einer STRING-Variablen.
17	INSERT	Einfügen einer STRING-Variablen in eine andere STRING-Variable an einer vorgegebenen Stelle.
4	DELETE	Löschen von L Zeichen einer STRING-Variablen.
31	REPLACE	Ersetzen von L Zeichen einer STRING-Variablen durch eine zweite STRING-Variable.
11	FIND	Angeben der Position der zweiten STRING-Variablen innerhalb der ersten STRING-Variablen.
<b>Formatwandlungen mit STRING</b>		
16	I_STRNG	Umwandlung einer Variablen im Format INTEGER in das Format STRING.
5	DI_STRNG	Umwandlung einer Variablen im Format INTEGER (32-Bit) in das Format STRING.
30	R_STRNG	Umwandlung einer Variablen im Format REAL in das Format STRING.
38	STRNG_I	Umwandlung einer Variablen im Format STRING in das Format INTEGER.
37	STRNG_DI	Umwandlung einer Variablen im Format STRING in das Format INTEGER (32-Bit).
39	STRNG_R	Umwandlung einer Variablen im Format STRING in das Format REAL.
<b>Bearbeiten von Zahlenwerten</b>		
22	LIMIT	Begrenzen eines Zahlenwertes auf parametrierbare Grenzwerte.
25	MAX	Aus drei numerischen Variablenwerten den größten auswählen.
27	MIN	Aus drei numerischen Variablenwerten den kleinsten auswählen.
36	SEL	Von zwei Variablenwerten einen auswählen.

SZL-ID	Index	Auskunftsfunktion
		<b>Baugruppenidentifikation</b>
0111 <sub>H</sub>		Ein Identifikationsdatensatz entsprechend dem angegebenen Index
	0001 <sub>H</sub>	CPU-Typ und Versionsnummer
	0006 <sub>H</sub>	Identifikation der Basishardware
	0007 <sub>H</sub>	Identifikation der Basisfirmware
		<b>CPU-Merkmale</b>
0012 <sub>H</sub>	–	Alle Merkmale
0112 <sub>H</sub>		Merkmale einer Gruppe
	0000 <sub>H</sub>	STEP 7-Bearbeitung
	0100 <sub>H</sub>	Zeitsystem in der CPU
	0200 <sub>H</sub>	Systemverhalten der CPU
	0300 <sub>H</sub>	STEP 7-Operationsvorrat
0F12 <sub>H</sub>	–	nur Kopfinformation
		<b>Anwenderspeicherbereiche</b>
0013 <sub>H</sub>	–	Alle Datensätze verfügbarer Anwenderspeicherbereiche
0113 <sub>H</sub>		Ein Datensatz für den angegebenen Speicherbereich
	0001 <sub>H</sub>	Arbeitsspeicher
		<b>Systembereiche</b>
0014 <sub>H</sub>	–	Datensätze aller Systembereiche
0F14 <sub>H</sub>	–	nur Kopfinformation
		<b>Bausteintypen</b>
0015 <sub>H</sub>	–	Datensätze aller Bausteintypen
		<b>Zustand der Baugruppen-LEDs</b>
0019 <sub>H</sub>	–	alle LED-Status lesen
0F19 <sub>H</sub>	–	nur Kopfinformation
		<b>Komponenten-Identifikation</b>
001C <sub>H</sub>	–	Alle Datensätze lesen
011C <sub>H</sub>		Datensatz zum angegebenen Index
	0001 <sub>H</sub>	Stationsname
	0002 <sub>H</sub>	Name der Baugruppe
	0003 <sub>H</sub>	Anlagenkennzeichen der Baugruppe
	0004 <sub>H</sub>	Urheberrechtseintrag
	0005 <sub>H</sub>	Seriennummer der Baugruppe
	0007 <sub>H</sub>	Baugruppen-Typname
	0008 <sub>H</sub>	Seriennummer der Micro Memory Card
	0009 <sub>H</sub>	Hersteller und Profil einer CPU-Baugruppe

SZL-ID	Index	Auskunftsfunktion
	000AH	OEM-Kennung
	000BH	Ortskennzeichen
01FCH	–	nur Kopfinformation
		<b>Alarmstatus</b>
0222H		Datensatz zum angegebenen Alarm
	OB-Nr.	Nummer des OBs (Nur OB1)
		<b>Zuordnung zwischen Teilprozessabbildern und CPUs (nur bei CPUs die Taktsynchronität unterstützen)</b>
0025H	–	Zuordnung zwischen allen Teilprozessabbildern und OBs
0125H	TPA-Nr. (Nr. des Teilprozessabbildes)	Zuordnung zwischen einem Teilprozessabbild und dem zugehörigen OB
0225H	OB-Nr.	Zuordnung zwischen einem OB und den zugehörigen Teilprozessabbildern
0F25H	–	Nur SZL-Teillistenkopfinformation
		<b>Kommunikations-Zustandsdaten</b>
0132H		Kommunikations-Zustandsinfo zur angegebenen Kommunikationseinheit (nur ein Datensatz)
	0004H	OVS/Schutz
	0005H	Diagnose
	0008H	Zeitsystem (TIME)
	000BH	Betriebsstundenzähler (32 Bit) 0 bis 7
	000CH	Betriebsstundenzähler (32 Bit) 8 bis 15
0232H		Kommunikations-Zustandsinfo zur angegebenen Kommunikationseinheit
	0004H	OVS/Schutz
		<b>Zustand der Baugruppen-LEDs</b>
0074H	–	alle LED-Status lesen
0174H		einzelne LED-Status lesen
	0001H	SF, Sammelfehler
	0004H	RUN, RUN-LED
	0005H	STOP, STOP-LED
	0006H	FRCE, Force-LED
	000BH	BF1-LED
	000CH	BF2-LED
	0014H	BF3-LED
	0015H	MAINT-LED
		<b>DP-Mastersystem-Information</b>
0090H	0000H	Informationen über alle der CPU bekannten DP-Mastersysteme
0190H	DP-Mastersystem-ID	Informationen über ein DP-Mastersystem
0F90H	0000H	Nur SZL-Teillistenkopfinformation
		<b>Baugruppenzustandsinfo</b>
0591H	–	Baugruppenzustandsinfo aller Submodule, die ein Host kennt

SZL-ID	Index	Auskunftsfunktion
0A91 <sub>H</sub>	–	Baugruppenzustandsinfo aller der CPU bekannten DP-Mastersysteme (nur CPUs mit DP-Schnittstelle)
0C91 <sub>H</sub>		Baugruppenzustandsinfo einer Baugruppe
	beliebige logische Adresse eines Moduls/Submoduls	Baugruppenzustandsinfo einer Baugruppe über logische Adresse
0D91 <sub>H</sub>		Baugruppenzustandsinfo eines Racks/einer Station
	<b>zentraler Aufbau:</b> 0000 <sub>H</sub> : Baugruppenträger 0 0001 <sub>H</sub> : Baugruppenträger 1 0002 <sub>H</sub> : Baugruppenträger 2 0003 <sub>H</sub> : Baugruppenträger 3  <b>PROFIBUS DP:</b> xxyy <sub>H</sub> : DP-Subnetz-ID/Stationsnr. <b>PROFINET IO:</b> Steckplatzadresse des PROFINET IO-Device: Bit 15: ist immer = 1 Bit 11-14: PN IO Subsystem-ID (Wertebereich 100-115; wobei nur 0 bis 15 anzugeben ist) Bit 0-10: Stationsnummer des PROFINET IO-Device	Baugruppenzustandsinfo aller Baugruppen im angegebenen Rack/in der angegebenen Station
		<b>Rack-/Stationszustandsinformationen</b>
0092 <sub>H</sub>		Sollzustand der Baugruppenträger im zentralen Aufbau bzw. der Stationen eines Subnetzes
	0000 <sub>H</sub>	Informationen über den Zustand der Baugruppenträger im zentralen Aufbau
	DP-Mastersystem-ID	Informationen über den Zustand der Stationen im Subnetz
0292 <sub>H</sub>		Istzustand der Baugruppenträger im zentralen Aufbau bzw. der Stationen eines Subnetzes
	0000 <sub>H</sub>	Informationen über den Zustand der Baugruppenträger im zentralen Aufbau
	DP-Mastersystem-ID	Informationen über den Zustand der Stationen im Subnetz
0292 <sub>H</sub>		Zustand der Batteriepufferung eines Racks/Baugruppenträgers einer CPU, wenn mindestens eine Batterie ausgefallen ist
0292 <sub>H</sub>		Zustand der gesamten Batteriepufferung aller Racks/Baugruppenträger einer CPU
0292 <sub>H</sub>		Zustand der 24 V-Versorgung aller Racks/Baugruppenträger einer CPU
0F92 <sub>H</sub>		
0692 <sub>H</sub>		Diagnosezustand der Baugruppenträger im zentralen Aufbau bzw. der Stationen eines Subnetzes

SZL-ID	Index	Auskunftsfunktion
	0000 <sub>H</sub>	Informationen über den Zustand der Baugruppenträger im zentralen Aufbau
	DP-Mastersystem-ID	Informationen über den Zustand der Stationen im Subnetz
		<b>Rack-/Stationszustandsinformationen</b>
0094 <sub>H</sub>		Sollzustand der Baugruppenträger im zentralen Aufbau bzw. der Stationen eines Subnetzes
	0000 <sub>H</sub>	Informationen über den Zustand der Baugruppenträger im zentralen Aufbau
	DP-Mastersystem-ID bzw. PN IO-Subsystem-Nr.	Informationen über den Zustand der Stationen im Subnetz
0294 <sub>H</sub>		Istzustand der Baugruppenträger im zentralen Aufbau bzw. der Stationen eines Subnetzes
	0000 <sub>H</sub>	Informationen über den Zustand der Baugruppenträger im zentralen Aufbau
	DP-Mastersystem-ID bzw. PN IO-Subsystem-Nr.	Informationen über den Zustand der Stationen im Subnetz
0694 <sub>H</sub>		Diagnosezustand der Baugruppenträger im zentralen Aufbau bzw. der Stationen eines Subnetzes
	0000 <sub>H</sub>	Informationen über den Zustand der Baugruppenträger im zentralen Aufbau
	DP-Mastersystem-ID bzw. PN IO-Subsystem-Nr.	Informationen über den Zustand der Stationen im Subnetz
0794 <sub>H</sub>		Gestört- und/oder Maintenance-Zustand der Station
	0000 <sub>H</sub>	Informationen über den Zustand der Baugruppenträger im zentralen Aufbau
	DP-Mastersystem-ID bzw. PN IO-Subsystem-Nr.	Informationen über den Zustand der Stationen im Subnetz
0F94 <sub>H</sub>	–	nur Kopfinformation
		<b>Erweiterte DP-Mastersystem-Info</b>
0195 <sub>H</sub>	xyy <sub>H</sub> : DP-Mastersystem-ID/00 <sub>H</sub>	Erweiterte DP-Mastersystem-Info eines DP-Mastersystemes (nur CPUs mit DP-Schnittstelle)
0F95 <sub>H</sub>	–	nur Kopfinformation (nur CPUs mit DP-Schnittstelle)
		<b>Submodul-Zustandsinformation</b>
0696 <sub>H</sub>	beliebige logische Adresse eines Moduls/Submoduls	Zustandsdaten aller Submodule eines Moduls
0C96 <sub>H</sub>	beliebige logische Adresse eines Moduls/Submoduls	Zustandsdaten eines Submoduls
		<b>ToolChanger-Informationen</b> (nur bei CPUs mit PN-Schnittstelle)
009C <sub>H</sub>		Informationen über alle Werkzeugwechsler und dessen Werkzeuge in einem PN IO-Subsystem
019C <sub>H</sub>		Informationen über alle Werkzeugwechsler
029C <sub>H</sub>		Informationen über einen Werkzeugwechsler und dessen Werkzeuge
039C <sub>H</sub>		Informationen eines Werkzeugs und dessen IO-Device
0F9C <sub>H</sub>		nur Kopf-Information



SZL-ID	Index	Auskunftsfunktion
		<b>Diagnosepuffer</b>
00A0 <sub>H</sub>		alle eingetragenen Ereignisinfos (im RUN der CPU werden defaultmäßig nur 10 Einträge ausgegeben; die im RUN ausgegebene Anzahl der Ereignisinfos ist parametrierbar von 10 - 499)
01A0 <sub>H</sub>	x	Die "x" neuesten eingetragenen Ereignisinformationen
0FA0 <sub>H</sub>	–	nur Kopfinfo SZL
		<b>Diagnosedaten auf Baugruppen</b>
00B1 <sub>H</sub>	beliebige logische Adresse eines Moduls/Submoduls	die ersten vier Diagnosebytes einer Baugruppe (Diagnosedatensatz DS0)
00B2 <sub>H</sub>	Baugruppenträger und Steckplatznummer	alle Diagnosedaten einer Baugruppe (Diagnosedatensatz DS1 – nur für zentral gesteckte Baugruppen)
00B3 <sub>H</sub>	beliebige logische Adresse eines Moduls/Submoduls	alle Diagnosedaten einer Baugruppe (Diagnosedatensatz DS1)
00B4 <sub>H</sub>	Logische Basisadresse (Diagnoseadresse des Slaves)	Normdiagnosedaten eines DP-Slaves (nur CPUs mit DP-Schnittstelle)

